CLUB MILITAR	ACTA DE RECIBO A SATISFACCIÓN	Código: LA-M02-F51 Versión: 6 Fecha: 26/11/2018 Página 1 de 2

DATOS GENERALES DEL CONTRATO

CONTRATO No. CM-104-2023	FECHA: Noviembre de 2023

OBJETO CONTRACTUAL:

MONITOREO, CARACTERIZACIÓN E INFORME DE LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y POTABLE PARA LAS TRES SEDES DEL CLUB MILITAR.

CONTRATISTA: **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S**

NIT/CC/CE: **900.027.049 - 2**

DATOS DE LA ENTREGA DEL SERVICIO

TRATA DE LA ENTREGA QUE HACE EL CONTRATISTA AL CLUB MILITAR

FECHA:	**Dicembre**	HORA:	0:00:00	ENTREGA PARCIAL No.:	3
				ENTREGA UNICA :	A REQUERIMIENTO

CIUDAD/MUNICIPIO:	BOGOTA D.C.	DIRECCION :	**CARRERA 50 No 15 - 20**

INTERVIENEN EN LA ENTREGA:

ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CARGO	EN CALIDAD DE
SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S	ANGEL MAURICIO BARRERA IBARRA	CONTRATISTA	REPRESENTANTE LEGAL SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S
CLUB MILITAR	S3. MARTIN PAYARES CÁRCAMO	SUPERVISOR DEL CONTRATO	SUPERVISOR TEMPORAL CONTRATO CM 104 DE 2023

EN CUMPLIMIENTO DE CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No.:	**N/A**
ENTIDAD CONTRATANTE/CLIENTE	**CLUB MILITAR**

DATOS DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS A ENTREGAR Y/O RECIBIR

SE HACE ENTREGA DE LOS SERVICIOS DISCRIMINADOS A CONTINUACION:

ITEM	DESCRIPCION DEL SERVICIO RECIBIDO	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
1	CARACTERIZACION AGUA RESIDUAL SEDE PRINCIPALCARACTERIZACION AGUA RESIDUAL SEDE PRINCIPAL	1	$ 10.576.955	$ 10.576.954,62
2	CARACTERIZACIÓN AGUA POTABLE GRUPO DE GESTIÓN SEDE PRINCIPAL	1	$ 3.913.868	$ 3.913.868,06
3	CARACTERIZACIÓN AGUA RESIDUAL CENTRO VACACIONAL LAS MERCEDES	1	$ 13.986.178	$ 13.986.178,15
4	CARACTERIZACIÓN AGUA POTABLE CENTRO VACACIONAL LAS MERCEDES	1	$ 5.482.540	$ 5.482.539,50
5	CARACTERIZACIÓN AGUA RESIDUAL SEDE SOCHAGOTA PAIPA	1	$ 15.659.453	$ 15.659.452,94
6	CARACTERIZACIÓN AGUA POTABLE SEDE SOCHAGOTA PAIPA	1	$ 5.482.506	$ 5.482.505,88
		VALOR SIN I.V.A		**55.101.499,15**
		VALOR I.V.A 19%		**10.469.284,84**
		VALOR TOTAL		**$ 65.570.784**

CUMPLIENDO LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN: *COLOCAR UNA* ***X*** *A LOS QUE APLIQUEN*

OBJETO DEL CONTRATO:	X	ANEXO DEL CONTRATO No.____:		FICHA TECNICA :		ESPECIFICACIONES TECNICAS:	
NORMA TECNICA:		**CUAL? :**					

EVIDENCIADO DE ACUERDO CON LA APLICACIÓN DE :*COLOCAR UNA X A LOS QUE APLIQUEN*

ACTIVIDAD	APLICA	NO APLICA	OBSERVACIONES
INSPECCION VISUAL REALIZADA	X		
INFORMES DE LABORATORIO REALIZADOS	X		
CERTIFICACION EXPEDIDA	X		
MEDIO AUDIVISUAL	X		

CLUB MILITAR	ACTA DE RECIBO A SATISFACCIÓN	Código: LA-M02-F51 Versión: 6 Fecha: 26/11/2018 Página 1 de 2

DATOS DEL RECIBO

TRATA DEL RECIBO A SATISFACCION QUE HACE LA ENTIDAD CONTRATANTE /CLIENTE

UNA VEZ REVISADOS LOS SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO, POR PARTE DE: *COLOCAR UNA X A LOS QUE APLIQUEN*

COMITÉ TECNICO :		SUPERVISOR :	X

SE PUDO VERIFICAR QUE ESTOS CUMPLEN A ENTERA SATISFACCIÓN CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS EN EL CONTRATO.

OBSERVACIONES GENERALES :

PARA CONSTANCIA DE LO ANTERIOR, INTERVIENEN :

ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CARGO	EN CALIDAD DE	FIRMA
SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S	ANGEL MAURICIO BARRERA IBARRA	CONTRATISTA	REPRESENTANTE LEGAL SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S	NOMBRE Y APELLIDOS
CLUB MILITAR	S3. MARTIN PAYARES CÁRCAMO	SUPERVISOR TEMPORAL DEL CONTRATO	SUPERVISOR TEMPORAL CONTRATO 104- 2023 CMO	NOMBRE Y APELLIDOS

(SI REQUIERE INSERTE MAS FILAS)

INFORME DE SUPERVISIÓN No. 003

Bogotá, D.C Diciembre de 2023

AL : Señor
CN (RA) DAVID TADEO PIÑA SABAHG
Coordinador de Gestión Grupo Administrativa
E. S. D.

Con toda atención me permito enviar al señor Coordinador de Gestión Grupo Administrativa, el Informe de Supervisión No. **003** del contrato No. CM-104-2023 correspondiente al mes de Diciembre de 2023 con la siguiente información así:

1. DATOS GENERALES DEL CONTRATO:

CONTRATO	CM-104-2023
CDP No.	33923- 17 DE MARZO DE 2023
CRP No.	49623 -15 DE MAYO -2023
OBJETO	MONITOREO, CARACTERIZACIÓN E INFORME DE LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y POTABLE PARA LAS TRES SEDES DEL CLUB MILITAR.
NOMBRE DEL CONTRATISTA	SERVICIOS DE INGENIERIA Y AMBIENTE S.A.S NIT 900027049
FECHA DE SUSCRIPCION	24/05/2023
VALOR DEL CONTRATO	CIENTO NOVENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS DOCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS M/CTE. ($196.712.352) IVA INCLUIDO TODOS LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y DEMAS IMPUESTOS A QUE HAYA LUGAR
FORMA DE PAGO	EL CLUB MILITAR SE COMPROMETE A PAGAR EL VALOR DEL CONTRATO A LA CUENTA CORRIENTE N0. 457469991154 DE DAVIVIENDA, DE LA SIGUIENTE FORMA SE REALIZARÁ PAGOS PARCIALES, EQUIVALENTE AL VALOR DE CONTRATO, DENTRO DE LOS TREINTA (30) DIAS CALENDARIO SIGUIENTES A LA RECEPCION DE LOS SERVICIOS, PREVIO CUMPLIMIENTO.
LUGAR DE ENTREGA	EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C. CARRERA 50 Nº 15- 80
CONTRATOS MODIFICATORIO	MODIFICACIÓN No. 01 AL CONTRATO No. CM-104-2023, SUSCRITO ENTRE EL CLUB MILITAR Y SERAMBIENTE S.A.S. Las partes contratantes acuerdan celebrar la presente

S O ADICIONALES	Modificación No. 1 del contrato CM104-2023, previas las siguientes consideraciones. • Que el contrato No. CM-104-2023, fue suscrito el día 15 de mayo de 2023, cuyo objeto es ““MONITOREO, CARACTERIZACIÓN E INFORME DE LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y POTABLE PARA LAS TRES SEDES DEL CLUB MILITAR.”, por el valor de CIENTO NOVENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS DOCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS M/CTE. ($196.712.352) IVA INCLUIDO. • Que el plazo de ejecución del contrato referido es hasta el 30 de Diciembre de 2023. • Que mediante el señor Vicealmirante (RA) Director General del Club Militar mediante oficio de fecha 5 de designa cambio de supervisor del referido contrato, indicando que para el efecto los supervisores entrantes serán Ing. DIANA PAOLA CONTRERAS CIERRA, en apoyo a la supervisión la Ing. ESTEFANÍA VALENCIA ECHEVERRI, el Ing. CRISTHIAN CAMILO MORALES REYES para la sede las Mercedes y el STO. MÁXIMO ANTONIA RUZ ARREGOCÉS para la sede sochagota. Por tanto, la modificación se rige por: CLAUSULA PRIMERA: Modificar de forma parcial la CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA. SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA: La misma quedará así: La supervisión del contrato estará a cargo de la Ing. DIANA PAOLA CONTRERAS CIERRA, en apoyo a la supervisión la Ing. ESTEFANÍA VALENCIA ECHEVERRI, el Ing. CRISTHIAN CAMILO MORALES REYES para la sede las Mercedes y el STO. MÁXIMO ANTONIA RUZ ARREGOCÉS para la sede Sochagota o quien haga sus veces. Las actividades propias de la supervisión se ejercerán de acuerdo con lo establecido por las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007 y 1474 de 2011 y demás normas que lo modifiquen, lo complementen o lo sustituyan y Manual de supervisión del Club Militar. CLAUSULA SEGUNDA: Hacen parte de la presente modificación al contrato, los siguientes documentos: 1) Solicitud de modificación contractual del Director General del Club Militar. CLAUSULA TERCERA: REQUISITOS DE PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL CONTRATO: El Presente contrato se entiende perfeccionado con la publicación de la modificación en la plataforma SECOPII y la correspondiente notificación a los supervisores.
SUPERVISOR DE CONTRATO	S3. MARTIN PAYARES CÁRCAMO- SUPERVISOR TEMPORAL

DESCRIPCION

No.	OBLIGACION	ENTREGABLE	SEP	OCT	NOV	DIC
1	El CONTRATISTA deberá realizar un reconocimiento del área de trabajo, máximo dentro de los tres (3) días a la suscripción del acta de inicio, a fin de verificar otras actividades que resulten necesarias para el desarrollo del proyecto.					X
2	El CONTRATISTA deberá presentar el cronograma y plan de trabajo de actividades máximo dentro de los dos (02) días a la suscripción del acta de inicio, en este deberá determinar las variables de tiempo, modo y lugar u otro que puedan incidir o afectar en la ejecución del contrato; deberá considerar todas aquellas variables, deben evidenciarse en su cronograma de entrega ajustado al plazo de entrega establecido por el Club Militar. Así mismo, los procedimientos e instructivos a emplear en los procesos de caracterización de aguas potable y residual para aprobación del Supervisor del Contrato.					X
3	El CONTRATISTA deberá presentar en el momento de la suscripción del acta de inicio las hojas de vida personal solicitado en el Anexo No. 1 de Especificaciones Técnicas de acuerdo con la idoneidad y experiencia requeridos, junto con los contratos laborales y/o de prestación de servicios acreditando una vinculación igual o superior al plazo de ejecución del objeto contractual. En el evento de fuerza mayor o caso fortuito el contratista solicitará al supervisor la autorización para el cambio del profesional de acuerdo con la idoneidad y la experiencia requerida según las actividades a ejecutar, y contratista deberá Realizar dichos cambios en un lapso no superior a dos (02) días hábiles.					X
4	El CONTRATISTA deberá efectuar el cumplimiento legal y normativo de lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 0631 de 2015, Resolución 2115 de					X

	2007 expedidas por el Ministerio de la Protección Social Ministerio le Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y a su vez las condiciones y especificaciones técnicas requeridas para la caracterización de aguas, toda modificación normativa que le adicione, modifique o derogue para cada una.					
5	El CONTRATISTA deberá suministrar y transportar los equipos, herramientas, elementos, entre otros necesarios para el levantamiento de información y las tomas de muestras requeridas en cada uno de los Estudios técnicos.					X
6	El CONTRATISTA deberá dotar a su personal con los elementos de seguridad industrial de acuerdo con la Ley 1562 de 2012 requeridos para el desarrollo de su labor, garantizando que el mismo se encuentre debidamente uniformado e identificado.					X
7	El CONTRATISTA deberá realizar el análisis de las muestras en los tiempos que establezca los protocolos de análisis con el propósito de Establecer la caracterización de las aguas.					X
8	El CONTRATISTA deberá presentar un análisis de caracterización de aguas el cual abarque la identificación y cuantificación de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas cada uno de los puntos para la toma de muestras, un consolidado para aguas residuales, consolidado para cada sede, conclusiones y recomendaciones acordes a la normatividad ambiental vigente. Mediante un informe en medio magnético y físico, que contenga todos los soportes requeridos (original 2 copias y magnético usb) que entregará al Supervisor del Contrato.					X
9	El CONTRATISTA deberá presentar un informe impreso o (Folder) y por medio digital (correo electrónico) al supervisor del contrato, donde evidencie toda la actividad desarrollada con sus respectivos soportes que incluya como mínimo lo siguiente: Procedimientos /Instructivos empleados,					X

	Descripción de actividades por etapas con registros fotográficos, Informes Mensuales Presentados, Equipos y herramientas utilizadas (Descripción de metodología), Formatos de inspecciones diligenciados, Certificados de calibración de los equipos utilizados en las tomas de muestras, Registro de cumplimiento legal del laboratorio o quien emite los resultados de las pruebas de acuerdo con normatividad legal vigente, Informe de conclusiones, recomendaciones y acciones de mejora, análisis comparativo de los resultados obtenidos en relación a la normatividad ambiental vigente.					
10	El CONTRATISTA deberá presentar al supervisor del contrato mediante correo electrónico antes de la realización de cada actividad el certificado del laboratorio y certificado de calibración de los equipos utilizados para el desarrollo del objeto contractual.					X
11	El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las disposiciones legales vigentes en relación con la seguridad de todo el personal que se encuentre a su cargo dentro de las instalaciones del área de trabajo que será objeto de las actividades propias del presente proceso de selección, tanto como de aquellas personas que directa o indirectamente puedan verse afectadas por la ejecución de los trabajos a su cargo, cumpliendo igualmente, con la Resolución Nº 02413 del 22 de mayo de 1979 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social Modificada por la Resolución 3673 de 2008, 'Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas", en lo referente al reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.					X
12	El CONTRATISTA deberá mantener y entregar en perfecto estado tanto las áreas intervenidas en desarrollo de la ejecución de las actividades contractuales, como las zonas de circulación dentro y fuera del perímetro de esta. Deberá retirar adecuadamente y con la frecuencia necesaria todos los residuos que se puedan generar en la ejecución del contrato.					X

13	El CONTRATISTA deberá subsanar las glosas que se puedan presentar al informe de laboratorio por parte del supervisor el Cuál debe ser entregado en un término de 3 días hábiles, y será entregado nuevamente al supervisor para su verificación final.					X

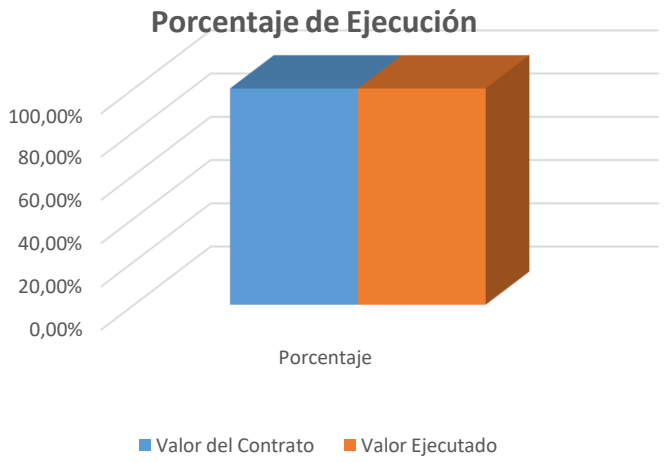
ANEXO FOTOGRAFICO O EVIDENCIA

Se anexan informes de servicios al final de este informe.

Porcentaje cumplimiento Avance **100%**

Demora 0 %

	Valor
Valor del Contrato	**196.712.352**
Valor Ejecutado	**196.712.352**
Saldo por Ejecutar	**0%**



SEGUIMIENTO EFECTUADO A LOS PROCESOS EN TRÁMITE DE FACTURACION DEL MES DE DICIEMBRE DE 2023

1. Presento la documentación respectiva para pago correspondiente.

2. El contratista dio cumplimiento al MONITOREO, CARACTERIZACIÓN E INFORME DE LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y POTABLE PARA LAS TRES SEDES DEL CLUB MILITAR objeto del contrato a satisfacción verificado por esta supervisión.

3. El contrato tiene una ejecución del 100% correspondiente al servicio prestado.

4. El contratista presenta las facturas **No. FE -3844** de 20 de Diciembre de 2023

5. Presenta los documentos soporte para pago como son: certificación de aportes de Seguridad Social y Parafiscales, pago de la EPS.

3. NOVEDADES DE CUMPLIMIENTO EN LA EJECUCIÓN

- El contratista ha dado cumplimiento a los servicios pactados y a su objeto contractual como lo indica el estudio previo y se encuentra en etapa de ejecución.

4. CONTROL DE PAGOS

Haciendo un seguimiento **Contable**, se diligencia el cuadro control de pagos y saldos del Contrato No.CM-104-2023 del cual soy supervisor.

VALOR TOTAL CONTRATO			**$196.712.352**
PAGOS			
N°	**DETALLE**	**VALOR**	**SALDO**
1	SEGÚN FACTURA No. **FE -3379**	$ 65,570,784	$ 131.141.568
2	SEGÚN FACTURA No. **FE -3662**	$ 65,570,784	$ 65,570,784
3	SEGÚN FACTURA No. **FE -3844**	$ 65,570,784	$ 0

5. OBSERVACION

- El supervisor del Contrato No.CM-104-2023, recomienda al ordenador del gasto realizar el pago de la factura N° **FE -3844 de 20 Diciembre 2023** anexando los documentos soporte para el correspondiente pago.



S3. MARTIN PAYARES CÁRCAMO

Supervisor temporal de Contrato N° CM 104-2023

	ACTA DE SERVICIO EN CAMPO	Código: FO-PO-PSM-72-07
		Versión: 02
		Fecha: 20/06/2023
		Página: 1 de 2

INFORMACIÓN GENERAL AL INICIO DEL SERVICIO		
Cliente: CLUB MILITAR	**Fecha: 05-12**-2023	**OT: 9307 - 1-2**
Municipio: Cundinamarca	**Departamento: BOGOTA D.C**	

ALCANCE: Monitoreo simple en 2 puntos de agua potable. Monitoreo compuesto de 8 horas con alicuotas cada hora en 5 puntos de cajas de inspecciÓn de cocinas.

Naturaleza de la muestra	**N**	**Tipo de muestreo**			**OBSERVACIONES GENERALES:**
		S	**C**	**I**	
Aguas	7	2	5		
Hidrobiologico					
Aire					
Ruido					
Fuentes fijas					
Suelo					
Sedimentos					
Lodos					
Consultoria					
Otros					

*__TIPO DE MUESTRA__: SIMPLE (S); COMPUESTA (C); INTEGRADA (I)

ASPECTO	**APLICA**	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIONES**
Notificación previa a la autoridad ambiental				
Proceso y/o tratamiento estabilizado				
OTRO: _____				

El presente documento se firma el día 5 de DICIEMBRE del 2023, en el municipio de BOGOTA D.C

PARTE INTERESADA:

FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: CRISTIAN BLANCO	NOMBRE: Diana contreras
CARGO: Ingeniero de campo	CARGO: Ingeniero Ambiental club militar

	ACTA DE SERVICIO EN CAMPO	Código: FO-PO-PSM-72-07
		Versión: 02
		Fecha: 20/06/2023
		Página: 2 de 2

CRONOGRAMA DEL SERVICIO

Día 1 (05-12-2023)	**Día 2 (06/12/2023)**		**Día 4**	**Día 5**	**Día 6**	**Día 7**
Agua potable (2)	**ARnD (5)**					
Día 8	**Día 9**	**Día 10**	**Día 11**	**Día 12**	**Día 13**	**Día 14**
Día 15	**Día 16**	**Día 17**	**Día 18**	**Día 19**	**Día 20**	**Día 21**
ANO:			**2023**			

Nota: Al lado del día de monitoreo coloca la fecha, en la casilla relaciona la sigla de la matriz monitoreada y en parentesís la cantidad de puntos ejecutados.

Día 13,14,15 Septiemb	**Día 13,14,15 Septiemb**
ASP(1) ASUBT (10)	ARnD (1)
AÑO: 2023	

CIERRE DEL SERVICIO

1. El servicio culminó según lo establecido en el plan de monitoreo y a conformidad del cliente	**SI**	**X**	**NO**	
2. Se presentaron cambios durante el servicio (Si su respuesta es **SI**, complete los items 3 y 5)	**SI**	**X**	**NO**	

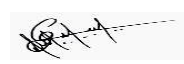
3. Observaciones

Puntos 1 y 2 cocina principal no se realiza la toma debido a que esta en reestructuracion la cocina y no estan en funcionamiento.

4. Encuesta Satisfacción del cliente etapa de campo, Representante del cliente en campo, por favor califique cada uno de los siguientes puntos en una escala de 1 a 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 es la calificación más alta

DESCRIPCIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**NA**
Oportunidad en la programación de los servicios					X	
Oportunidad en el inicio de las actividades de muestreo o monitoreo					X	
Conocimiento de personal en campo					X	
Desempeño del personal en campo					X	
Cumplimiento de requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente					X	
Presentación personal de asignados al servicio en campo					X	
Orden y aseo en área asignada para el desarrollo del servicio en campo					X	

Nota: Calificaciones de 3 o menos requieren un reporte inmediato al coordinador de operaciones para la toma de correctivos y acciones correctivas tendientes a solucionar la causa raiz de la no conformidad del cliente

5. Quién solicitó y/o autorizó los cambios en el servicio, Quien realiza diligenciamiento de encuesta	**Responsable de ejecución de trabajo en campo:**
FIRMA: 	FIRMA: 
NOMBRE: Diana Contreras	NOMBRE: CRISTIAN BLANCO
CARGO: Ingeniero Ambiental club militar	CARGO: Ingeniero de campo

	ACTA DE SERVICIO EN CAMPO	Código: FO-PO-PSM-72-07
		Versión: 02
		Fecha: 20/06/2023
		Página: 1 de 2

INFORMACIÓN GENERAL AL INICIO DEL SERVICIO		
Cliente: CLUB MILITAR	**Fecha: 11-12**-2023	**OT: 9307 - 3 - 4**
Municipio: Cundinamarca	**Departamento:** Nilo	

ALCANCE: Monitoreo Compuesto en 4 puntos en la PTAR DE SANTA FE Y VERACRUZ, monitoreo compuesto de 8 horas en la entrada y salida de ARnD. Monitoreo simple en 3 puntos de agua potable.

Naturaleza de la muestra	**N**	**Tipo de muestreo**			**OBSERVACIONES GENERALES:**
		S	**C**	**I**	
Aguas	7	1	1		
Hidrobiologico					
Aire					
Ruido					
Fuentes fijas					
Suelo					
Sedimentos					
Lodos					
Consultoria					
Otros					

*__TIPO DE MUESTRA__: SIMPLE (S); COMPUESTA (C); INTEGRADA (I)

ASPECTO	**APLICA**	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIONES**
Notificación previa a la autoridad ambiental				
Proceso y/o tratamiento estabilizado				
OTRO: _____				

El presente documento se firma el día 11 de DICEMBREBRE del 2023, en el municipio de NILO

PARTE INTERESADA:

FIRMA:	FIRMA: Camilo Reyes
NOMBRE: CRISTIAN BLANCO	NOMBRE: CRISTHIAN CAMILO NILO REYES
CARGO: Ingeniero de campo	CARGO: Ingeniero Ambiental club Las Mercedes

	ACTA DE SERVICIO EN CAMPO	Código: FO-PO-PSM-72-07
		Versión: 02
		Fecha: 20/06/2023
		Página: 2 de 2

CRONOGRAMA DEL SERVICIO						
Día 1 (11-12-2023)	**Día 2 (12-12-2023)**		**Día 4**	**Día 5**	**Día 6**	**Día 7**
AGUAS (3)	**ARnD (4)**					
Día 8	**Día 9**	**Día 10**	**Día 11**	**Día 12**	**Día 13**	**Día 14**
Día 15	**Día 16**	**Día 17**	**Día 18**	**Día 19**	**Día 20**	**Día 21**
AÑO:			**2023**			

Nota: Al lado del día de monitoreo coloca la fecha, en la casilla relaciona la sigla de la matriz monitoreada y en parentesís la cantidad de puntos ejecutados.

Día 13,14,15 Septiemb	**Día 13,14,15 Septiemb**
ASP(1) ASUBT (10)	ARnD (1)
AÑO: 2023	

CIERRE DEL SERVICIO				
1. El servicio culminó según lo establecido en el plan de monitoreo y a conformidad del cliente	**SI**	**X**	**NO**	
2. Se presentaron cambios durante el servicio (Si su respuesta es **SI**, complete los items 3 y 5)	**SI**		**NO**	X
3. Observaciones				

4. Encuesta Satisfacción del cliente etapa de campo, Representante del cliente en campo, por favor califique cada uno de los siguientes puntos en una escala de 1 a 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 es la calificación más alta

DESCRIPCIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**NA**
Oportunidad en la programación de los servicios					X	
Oportunidad en el inicio de las actividades de muestreo o monitoreo					X	
Conocimiento de personal en campo					X	
Desempeño del personal en campo					X	
Cumplimiento de requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente					X	
Presentación personal de asignados al servicio en campo					X	
Orden y aseo en área asignada para el desarrollo del servicio en campo					X	

Nota: Calificaciones de 3 o menos requieren un reporte inmediato al coordinador de operaciones para la toma de correctivos y acciones correctivas tendientes a solucionar la causa raiz de la no conformidad del cliente

5. Quién solicitó y/o autorizó los cambios en el servicio, Quien realiza diligenciamiento de encuesta	**Responsable de ejecución de trabajo en campo:**
FIRMA: Camilo Reyes	FIRMA:
NOMBRE: CRISTHIAN CAMILO NILO REYES	NOMBRE: CRISTIAN BLANCO
CARGO: Ingeniero Ambiental club Las Mercedes	CARGO: Ingeniero de campo

	ACTA DE SERVICIO EN CAMPO	Código: FO-PO-PSM-72-07
		Versión: 02
		Fecha: 20/06/2023
		Página: 1 de 2

INFORMACIÓN GENERAL AL INICIO DEL SERVICIO		
Cliente: CLUB MILITAR	**Fecha:** 18-12-2023	**OT: 9307 - 5-6**
Municipio: Paipa	**Departamento: Boyaca**	

ALCANCE: Monitoreo Compuesto de ARnD en 6 puntos de inspeccion con duracion de 8 horas. Monitoreo simple en 3 puntos de agua potable.

Naturaleza de la muestra	N	Tipo de muestreo			OBSERVACIONES GENERALES:
		S	C	I	
Aguas	9	1	1		
Hidrobiologico					
Aire					
Ruido					
Fuentes fijas					
Suelo					
Sedimentos					
Lodos					
Consultoria					
Otros					

*__TIPO DE MUESTRA__: SIMPLE (S); COMPUESTA (C); INTEGRADA (I)

ASPECTO	APLICA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Notificación previa a la autoridad ambiental				
Proceso y/o tratamiento estabilizado				
OTRO: _____				

El presente documento se firma el día 18 de DICIEMBRE del 2023, en el municipio de Paipa

PARTE INTERESADA:

FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: CRISTIAN BLANCO	NOMBRE: Maximo Antonio Ruz
CARGO: Ingeniero de campo	CARGO: Apoyo gestion medio ambiente

	ACTA DE SERVICIO EN CAMPO	Código: FO-PO-PSM-72-07
		Versión: 02
		Fecha: 20/06/2023
		Página: 2 de 2

CRONOGRAMA DEL SERVICIO						
Dia 1 (19-12-2023)	**Dia 2 (18-12-2023)**		**Dia 4**	**Dia 5**	**Dia 6**	**Dia 7**
Aguas(3)	**ARnD(6)**					
Dia 8	**Dia 9**	**Dia 10**	**Dia 11**	**Dia 12**	**Dia 13**	**Dia 14**
Dia 15	**Dia 16**	**Dia 17**	**Dia 18**	**Dia 19**	**Dia 20**	**Dia 21**
ANO:			**2023**			

Nota: Al lado del día de monitoreo coloca la fecha, en la casilla relaciona la sigla de la matriz monitoreada y en parentesís la cantidad de puntos ejecutados.

Día 13,14,15 Septiemb	**Día 13,14,15 Septiemb**
ASP(1) ASUBT (10)	ARnD (1)
AÑO: 2023	

CIERRE DEL SERVICIO					
1. El servicio culminó según lo establecido en el plan de monitoreo y a conformidad del cliente	**SI**	**X**	**NO**		
2. Se presentaron cambios durante el servicio (Si su respuesta es **SI**, complete los items 3 y 5)	**SI**	**x**	**NO**		

3. Observaciones

Servicio 5: Se realiza cambio de punto de bocatoma a red de distribucion cocina.

4. Encuesta Satisfacción del cliente etapa de campo, Representante del cliente en campo, por favor califique cada uno de los siguientes puntos en una escala de 1 a 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 es la calificación más alta

DESCRIPCIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**NA**
Oportunidad en la programación de los servicios					X	
Oportunidad en el inicio de las actividades de muestreo o monitoreo					X	
Conocimiento de personal en campo					X	
Desempeño del personal en campo					X	
Cumplimiento de requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente					X	
Presentación personal de asignados al servicio en campo					X	
Orden y aseo en área asignada para el desarrollo del servicio en campo					X	

Nota: Calificaciones de 3 o menos requieren un reporte inmediato al coordinador de operaciones para la toma de correctivos y acciones correctivas tendientes a solucionar la causa raiz de la no conformidad del cliente

5. Quién solicitó y/o autorizó los cambios en el servicio, Quien realiza diligenciamiento de encuesta	**Responsable de ejecución de trabajo en campo:**
FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Maximo Antonio Ruz	NOMBRE: CRISTIAN BLANCO
CARGO: Apoyo gestion medio ambiente	CARGO: Ingeniero de campo

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA

CLUB MILITAR
GRUPO DE GESTIÓN-SEDE PRINCIPAL

Estudio de caracterización fisicoquímica de agua residual no doméstica realizada el día 6 de diciembre del año 2023.

BOGOTÁ, CUNDINAMARCA
DICIEMBRE, 2023

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental | part of ALS Limited

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 9

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 9

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 12

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 12

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 14

3.3 INCERTIDUMBRE DEL RESULTADO (U±) 15

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 15

3.5 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 17

4. RESULTADOS 19

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 19

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 25

5. CONCLUSIONES 42

6. BIBLIOGRAFÍA 44

7. ANEXOS 46

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 10

Tabla 2. Identificación de la muestra. 11

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ.* 13

Tabla 4. Método empleado para el análisis de las muestras. 13

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 16

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. 18

Tabla 7. Resultados de campo punto Caja de Inspección (Cocina empleados) 19

Tabla 8. Resultados de campo Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)....20

Tabla 9. Resultados de campo Pozo colector (lavandería)....21

Tabla 10. Parámetros *In-situ* comparados con la Resolución 0631 de 2015....21

Tabla 11. Parámetros *In-situ* comparados con la Resolución 3957 de 2009....22

Tabla 12. Resultados de laboratorio Vs comparación Resolución 0631 de 2015. 26

Tabla 13. Resultados de laboratorio Vs comparación Resolución 3957 de 2009. 28

Tabla 14. Anexos del informe técnico. 46

Tabla 15. Históricos de cambios. 47

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Caja de inspección (Cocina empleados).....16

Fotografía 2. Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios).....16

Fotografía 3. Pozo colector (lavandería).....17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple.....15

Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo 18

Figura 3. Escala de pH.....22

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Comportamiento del pH Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 23

Gráfica 2. Comportamiento de la temperatura Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 24

Gráfica 3. Comportamiento de los SSED Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009 25

Gráfica 4. Comportamiento de DBO_5 Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 31

Gráfica 5. Comportamiento de DQO Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009..31

Gráfica 6. Comportamiento de los SST Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 32

Gráfica 7. Comportamiento de Grasas y aceites Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 34

Gráfica 8. Comportamiento de Hidrocarburos totales Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 35

Gráfica 9. Comportamiento de Cloruro Vs Resolución 0631 de 2015. 36

Gráfica 10. Comportamiento de Sulfatos Vs Resolución 0631 de 2015. 38

Gráfica 11. Comportamiento de Cianuro total Vs Resolución 0631 de 20152015 y Resolución 3957 de 2009. 40

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica de agua residual no doméstica en cinco (5) puntos, los cuales se encuentran ubicados en la sede principal - grupo de gestión, del CLUB MILITAR, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; a fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento del Club militar, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos no se encontraban en funcionamiento por reestructuración de la cocina.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestra de agua residual no doméstica en cinco (5) puntos ubicados en la sede principal - grupo de gestión, para mediciones *In situ* y su posterior análisis fisicoquímico en el laboratorio. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos no se encontraban en funcionamiento.

- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 0631 de 2015, expedida por el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (MADS) y Resolución 3957 de 2009, expedida por el Secretario Distrital de Ambiente.

- Preparar un informe técnico, en el que se presenten los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas del agua se comparan con los valores regulados en la Resolución 0631 de 2015 y con la Resolución 3957 de 2009.

Resolución 0631 de 2015: Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- **Artículo 5:** Del parámetro de temperatura y de la zona de mezcla térmica.
- **Artículo 15:** Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficial.
- **Artículo 16.** Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD al alcantarillado público.

Resolución 3957 de 209: Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.

- **Artículo 14:** Valores de referencia para los vertimientos realizados a la red de alcantarillado y Los valores de referencia para las sustancias de interés sanitario no citadas en la presente tabla serán tomados de conformidad con los parámetros y valores establecidos en el Decreto 1594 de 1984 o el que lo modifique o sustituya.

2.2 Información de la empresa

Razón social:	CLUB MILITAR
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Cundinamarca
Municipio:	Bogotá D.C.
Actividad económica:	Centro recreacional

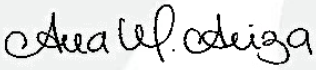
2.3 Responsables del informe

Elaboró:



María Carolina Muñoz Pacheco

Revisó y Aprobó:



Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR, contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S.,** para desarrollar el monitoreo de agua residual no doméstica. SERAMBIENTE S.A.S., es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, a través de la Resolución 2577 de 2022, vigente hasta el 19 de junio de 2023[1] para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; ubicada en la carrera 41 # 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de la muestra y sus respectivas resoluciones de acreditación ante el IDEAM se detallan en la **Tabla 1.**

[1] La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorio	Parámetros	Resolución de acreditación por el IDEAM
SERAMBIENTE S.A.S.	Acidez	Resolución 2577 de 2022
	Alcalinidad	
	Bario total	
	Cadmio total	
	Caudal	
	Cloruro	
	Cobalto total	
	Cobre total	
	Color a tres longitudes de onda	
	Cromo total	
	Demanda Bioquímica De Oxígeno (DBO_5)	
	Demanda Química De Oxígeno (DQO)	
	Detergentes (SAAM)	
	Dureza total	
	Estaño total	
	Fenoles	
	Fluoruros-CI	
	Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	
	Fósforo total	
	Grasas y aceites	
	Hidrocarburos totales	
	Hierro total	
	Mercurio total	
	Nitratos-CI	
	Nitritos	
	Nitrógeno amoniacal	
	pH	
	Sólidos sedimentables	
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	
	Sulfatos	
	Sulfuros	
	Temperatura	
	Zinc total	
CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Cianuro total	Resolución 2234 de 2022[2]
DAPHNIA LTDA.	Nitrógeno total	Resolución 0533 de 2021 Resolución 0434 de 2023

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

[2] Este laboratorio se encuentra en trámite de renovación y ampliación bajo el radicado No 20239910013842 del 23 de febrero de 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que esta identificación, permite correlacionar la información de los reportes de resultados por cada uno de los laboratorios asignados.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		CLUB MILITAR- Sede Principal - Grupo de Gestión, ubicado en Bogotá, Cundinamarca.	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua residual no doméstica	
Identificación de la muestra	**Número de reporte**	**Fecha**	**Puntos**
215852	NA*	6/12/2023	Punto 1 Cajas De Inspección #1 (Cocina Principal)*
215853			Punto 2 Cajas De Inspección #2 (Cocina Principal)*
215854	18122		Caja de inspección (Cocina empleados)
215855			Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)
215856			Pozo colector (lavandería)

**:Puntos que no pudieron ser medidos debido a que no se encontraban en funcionamiento por la reestructuración de la cocina; NA*: No aplica debido a que no se realizó la toma de muestras.*
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la organización, los cuales fueron realizar la toma de muestras de Agua Residual no Doméstica (ARnD) para sus características fisicoquímicas en cinco (5) puntos de monitoreo ubicados en la sede principal - grupo de gestión, del CLUB MILITAR, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; en seguimiento al cumplimiento legal ambiental. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos no se encontraban en funcionamiento por reestructuración de la cocina.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestras el día 6 de diciembre del 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de aguas.* El muestreo fue de tipo "manual" y la toma de muestras se realizó de manera compuesta, para lo cual, se tomó una (1) alícuota cada hora, durante ocho (8) horas, para un total de nueve (9) alícuotas. Posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición del parámetro *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, Sólidos sedimentables, Caudal y temperatura*; efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta el equipo empleado para la medición de dicho parámetro, así como el método analítico empleado y límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ*.

Parámetro	Unidad	Equipo utilizado	Método analítico	Límite de cuantificación del método
pH	Unidad	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500 H^+B	NA
Temperatura	°C		SM 2550	NA
Sólidos sedimentables	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F	0,1
Caudal	L/s	Balde	Volumétrico	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados y los límites de cuantificación para el análisis fisicoquímico de las muestras, estos se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Método empleado para el análisis de las muestras.

Parámetros	Unidades	Método analítico	Límite de cuantificación
Acidez	mg $CaCO_3$/L	SM 2310 B - Edición 23, 2017	20,00
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	SM 2320 B - Edición 23, 2017	10
Cianuro total	mg CN/L	ASTM D7511-12	0,0100
Cloruro	mg Cl^-/L	SM 4500 Cl B - Edición 23, 2017	5
Color a tres longitudes de onda	1/m	ISO 7887: 2011-12-15 method B	436nm: 1,10
			525nm: 0,50
			620nm: 0,25
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	SM 5210 B - Edición 23, 2017	2,0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	SM 5220 D - Edición 23, 2017	10
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	SM 5540 C - Edición 23, 2017	0,40
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C - Edición 23, 2017	2,0
Fenoles	mgpHOH/L	SM 5530 B D - Edición 23, 2017	0,1

Parámetros	Unidades	Método analítico	Límite de cuantificación
Fluoruros-Cl	mg F-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. Agosto 1993	0,15
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,05
Fósforo total	mg P/L	S M 4500 P B E - Edición 23, 2017	0,05
Grasas y aceites	mg/L	SM 5520 B - Edición 23, 2017	10
Hidrocarburos totales	mg HT/L	SM 5520 B F - Edición 23, 2017	10
Nitratos-Cl	mg/N-NO_3/L	EPA 300.0 Modificado. REV 2.1. Agosto 1993.	0,3
Nitritos	mg N-NO_2-/L	SM 4500 NO_2 B - Edición 23, 2017	0,0050
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3/L	SM 4500 NH_3 B C - Edición 23, 2017	0,2
Nitrógeno total	mg N/L	EN 12260, 2003	0,5
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	SM 2540 D - Edición 23, 2017	5,0
Sulfatos	mg SO_4/L	SM 4500 SO_4 E - Edición 23, 2017	10
Sulfuros	mg S_2-/L	SM 4500 S_2 F - Edición 23, 2017	0,85
Metales			
Bario total	mg/L Ba	SM 3030 K Ed.23; US EPA 200.7	0,01
Cadmio total	mg/L Ca		0,0015
Cobalto total	mg/L Co		0,01
Cobre total	mg/L Cu		0,01
Cromo total	mg/L Cr		0,01
Estaño total	mg/L Sn		0,05
Hierro total	mg/L Fe		0,01
Mercurio total	mg/L Hg		0,001
Zinc total	mg/L Zn		0,01

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple

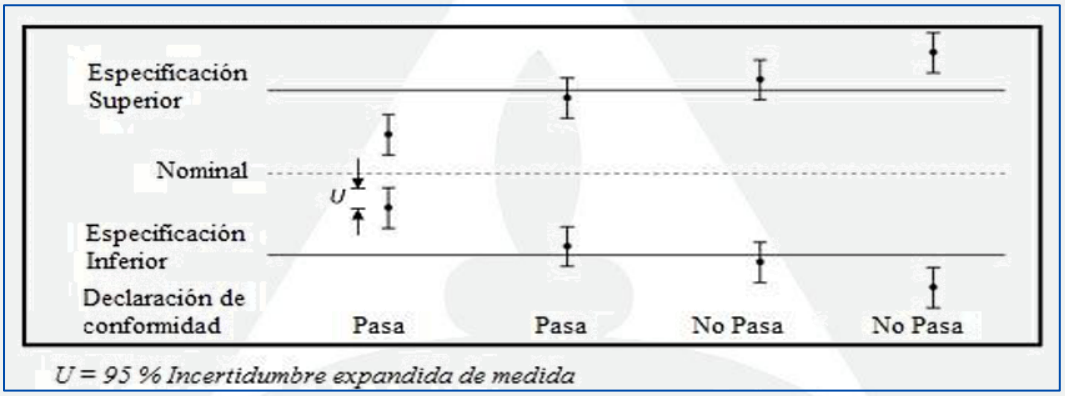


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.3 Incertidumbre del resultado (U±)

En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

3.4 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el **Anexo 2**, formatos de campo *(Plan de monitoreo de agua – FO-PO-PSM-72-13, Planilla de campo muestreo compuesto – FO-PO-PSM-45-02 y Cadena de custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua residual no doméstica	
Descripción	Los puntos se encuentran ubicados dentro de las instalaciones de la sede principal - grupo de gestión, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca, la denominación de los puntos fue: • **Punto 1 Cajas de Inspección #1 (Cocina Principal):** El punto de monitoreo no pudo ser medido debido a que no se encontraba en funcionamiento por reestructuración de la cocina. • **Punto 2 Cajas de Inspección #2 (Cocina Principal):** El punto de monitoreo no pudo ser medido debido a que no se encontraba en funcionamiento por reestructuración de la cocina. • **Caja de inspección (Cocina empleados):** El punto de monitoreo corresponde a la trampa de grasas que recibe por medio de tuberías las aguas contaminadas de grasas y aceites provenientes de los restaurantes y cocinas industriales del Club, con el objetivo de impedir que lleguen al sistema séptico. Cabe resaltar que este punto presenta una apariencia turbia. • **Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios):** El punto de monitoreo corresponde a la trampa de grasas que recibe por medio de tuberías las aguas contaminadas de grasas y aceites provenientes de los restaurantes y cocinas industriales del Club, con el objetivo de impedir que lleguen al sistema séptico. Cabe resaltar que este punto presenta una apariencia turbia. • **Pozo colector (lavandería):** El punto de monitoreo corresponde a la trampa de grasas que recibe por medio de tuberías las aguas contaminadas de grasas y aceites provenientes de los restaurantes y cocinas industriales del Club, con el objetivo de impedir que lleguen al sistema séptico. Cabe resaltar que este punto presenta una apariencia turbia.
Registro fotográfico	
	Fotografía 1. Caja de inspección (Cocina empleados)
	
	Fotografía 2. Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)

Agua residual no doméstica

Fotografía 3. Pozo colector (lavandería)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.5 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo ubicado dentro de las instalaciones del CLUB MILITAR sede principal - grupo de gestión, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca.

El clima de Bogotá se clasifica como cálido y templado. Durante la estación invernal, los niveles de precipitaciones en Bogotá son notablemente superiores a los experimentados durante el verano. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Csb. La temperatura promedio en Bogotá es 12.9 °C. El nivel anual de precipitaciones asciende a 1091 mm (es.climate-data.org)

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la **Tabla 6** y la ubicación geográfica en la **Figura 2.**

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Puntos de monitoreo	**ID muestra**	**Hora hh:mm**	**Cota de elevación (msms)**	**Geográficas WGS84**	**Magna sirgas Origen Nacional**
Punto 1 Caja de inspección #1 (cocina principal)*	215852	-	2558	4°37'44,974'' N	2069612,552 N
				74°6'18,854'' W	4877454,785 E
Punto 2 Caja de inspección #2 (cocina principal)*	215853	-	2558	4°37'44,957'' N	2069612,078 N
				74°6'19,849'' W	4877424,135 E
Caja de inspección (cocina empleados)	215854	16:00	2559	4°37'46,135" N	2069648,166 N
				74°6'18,293'' W	4877472,121 E
Punto 4 Caja de inspección (cocina socios)	215855	16:20	2559	4°37'43,731" N	2069574,208 N
				74°6'14,956" W	4877574,795 E
Pozo colector (lavandería)	215856	16:40	2558	4°37'36,093" N	2069339,834 N
				74°6'17,013" W	4877511,069 E

**: Puntos no monitoreados debido a que no se encontraban en funcionamiento por reestructuración de la cocina; -: No se presenta debido a que no se monitorearon los puntos.*
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo
Fuente: Tomado y modificado de Google Earth, 2023.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de agua residual no doméstica consignados en campo y los reportados por los laboratorios tras el análisis de las muestras tomadas, a su vez, la comparación con los límites permisibles establecidos por la normatividad con base en el artículo 15 en cual indica los parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficial y teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 16 para vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD al alcantarillado público. Del mismo modo, se presenta la comparación con los límites permisibles establecidos en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

4.1 Resultados de campo

Los resultados obtenidos en la medición en campo se relacionan de la **Tabla 7** a la **Tabla 9** y su comparación normativa se relaciona en la **Tabla 10** y **Tabla 11.**

Tabla 7. Resultados de campo punto Caja de Inspección (Cocina empleados)

Caja de Inspección (Cocina empleados) 6/12/2023 ID 215854	Hora	Parámetros de monitoreo			
Alícuotas		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)	Temperatura (°C)
Alícuota 1	8:00	5,03	0,5	0,013	21,1
Alícuota 2	9:00	5,28	0,4	0,010	21,3
Alícuota 3	10:00	5,39	0,2	0,075	21,2
Alícuota 4	11:00	5,20	0,3	0,033	21,2
Alícuota 5	12:00	6,01	0,5	0,004	21,2
Alícuota 6	13:00	5,18	0,6	0,100	21,5
Alícuota 7	14:00	5,19	0,4	0,015	21,5
Alícuota 8	15:00	5,50	0,5	0,090	21,6
Alícuota 9	16:00	5,56	0,2	0,015	21,6

Caja de Inspección (Cocina empleados) 6/12/2023 ID 215854 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo			
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)	Temperatura (°C)
Rangos	Mínimo	5,03	0,2	0,004	21,1
	Máximo	6,01	0,6	0,100	21,6
	promedio	5,37	0,4	0,039	21,4

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 8. Resultados de campo Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)

Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) 6/12/2023 ID 215855 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo			
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)	Temperatura (°C)
Alícuota 1	8:20	5,56	0,2	0,133	20,5
Alícuota 2	9:20	5,08	0,1	0,132	20,2
Alícuota 3	10:20	5,07	0,3	0,131	20,6
Alícuota 4	11:20	5,26	0,1	0,134	20,4
Alícuota 5	12:20	5,17	0,2	0,136	20,5
Alícuota 6	13:20	5,21	0,3	0,126	20,6
Alícuota 7	14:20	5,19	0,4	0,133	20,7
Alícuota 8	15:20	5,06	0,2	0,132	20,4
Alícuota 9	16:20	5,99	0,1	0,130	20,2
Rangos	Mínimo	5,06	0,1	0,126	20,2
	Máximo	5,99	0,4	0,136	20,7
	promedio	5,29	0,2	0,132	20,5

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 9. Resultados de campo Pozo colector (lavandería)

Pozo colector (lavandería) 6/12/2023 ID 215856 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo			
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)	Temperatura (°C)
Alícuota 1	8:40	6,21	0,1	0,400	22,1
Alícuota 2	9:40	5,64	0,3	0,370	22,5
Alícuota 3	10:40	5,89	0,2	0,480	22,6
Alícuota 4	11:40	5,94	0,3	0,430	22,7
Alícuota 5	12:40	6,11	0,1	0,430	22,4
Alícuota 6	13:40	6,18	0,4	0,470	22,6
Alícuota 7	14:40	5,91	0,2	0,390	22,1
Alícuota 8	15:40	5,99	0,3	0,360	22,3
Alícuota 9	16:40	6,24	0,1	0,410	22,2
Rangos	**Mínimo**	5,64	0,1	0,360	22,1
	Máximo	6,24	0,4	0,480	22,7
	promedio	6,01	0,2	0,416	22,4

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 10. Parámetros *In-situ* comparados con la Resolución 0631 de 2015.

Puntos	Parámetros			Cumplimiento		
				Resolución 0631 de 2015 Art. 15 y 16		
	pH (Unidades)	SSED (mL/L)	Temperatura (°C)	pH (5,00-9,00)	SSED 1,5 mL/L	Temperatura 40 °C*
Caja de Inspección (Cocina empleados)	5,37	0,4	21,4	Cumple	Cumple	Cumple
Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	5,29	0,2	20,5	Cumple	Cumple	Cumple
Pozo colector (lavandería)	6,01	0,2	22,4	Cumple	Cumple	Cumple

**: Parámetro comparado con el artículo 5 de la Resolución 0631 de 2015.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 11. Parámetros *In-situ* comparados con la Resolución 3957 de 2009.

Puntos	Parámetros			Cumplimiento		
				Resolución 3957 de 2009 Artículo 14		
	pH (Unidades)	SSED (mL/L)	Temperatura (°C)	pH	SSED	Temperatura
				(5,00-9,00)	2 mL/L	30 °C
Caja de Inspección (Cocina empleados)	5,37	0,4	21,4	Cumple	Cumple	Cumple
Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	5,29	0,2	20,5	Cumple	Cumple	Cumple
Pozo colector (lavandería)	6,01	0,2	22,4	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

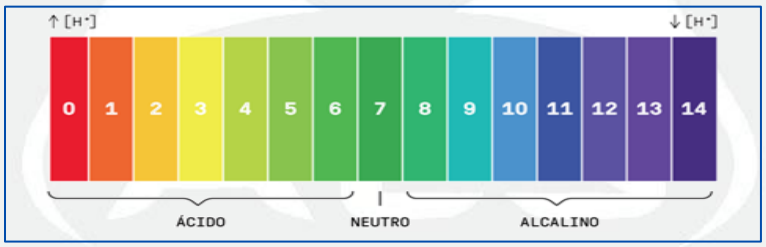
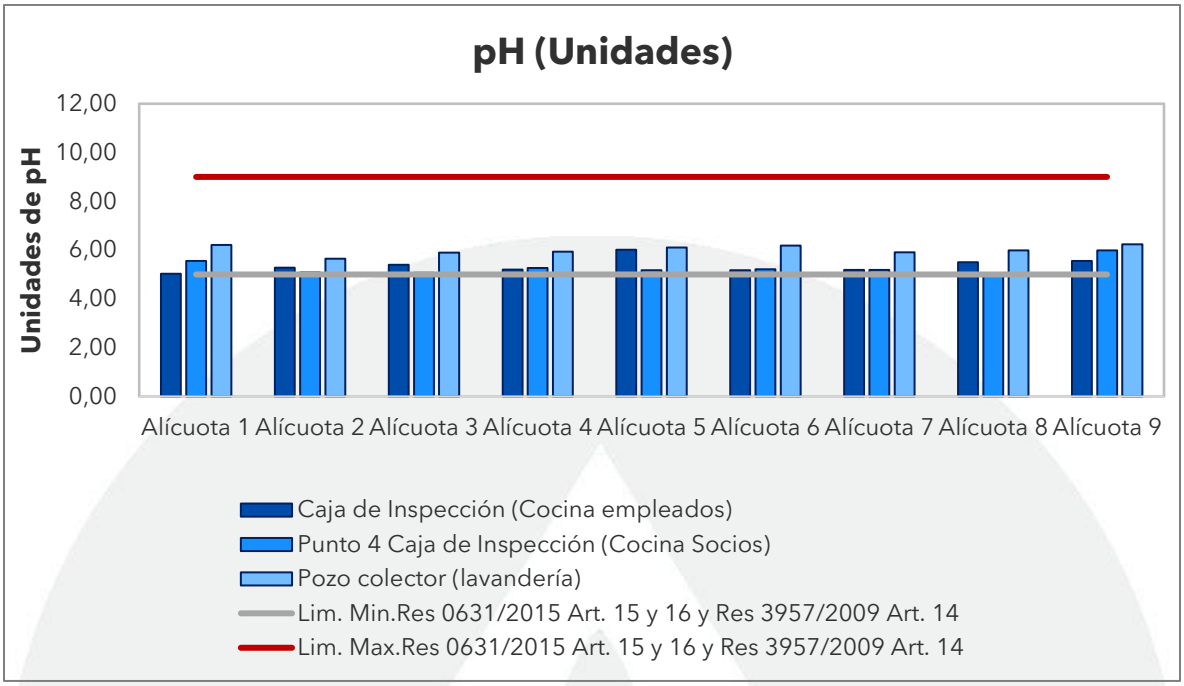


Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

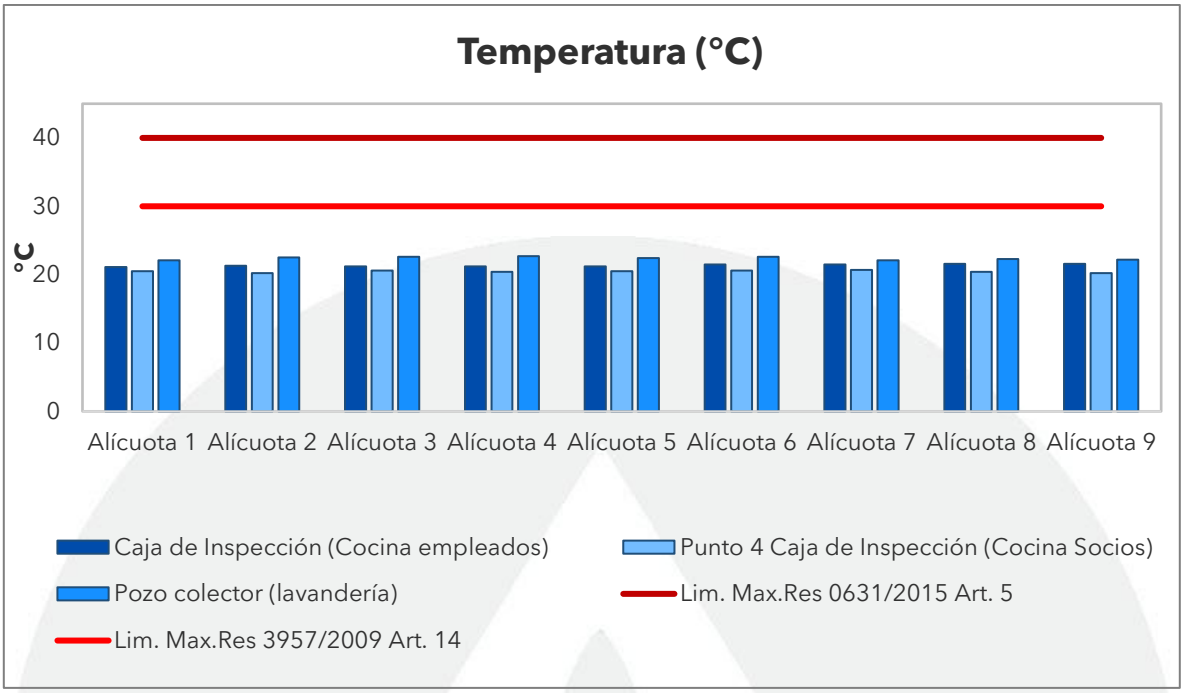
De acuerdo con lo anterior, se evidencia que las muestras de Agua Residual no Doméstica (ARnD) tomadas en los puntos monitoreados, presentan un comportamiento de pH ácido, adicionalmente los promedios obtenidos se encuentran dentro del rango de 5,00 - 9,00 unidades, estipulado en los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009, por tanto, presentan cumplimiento con respecto a las normativas antes mencionadas, tal y como se muestra en la **Gráfica 1.**



Gráfica 1. Comportamiento del pH Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

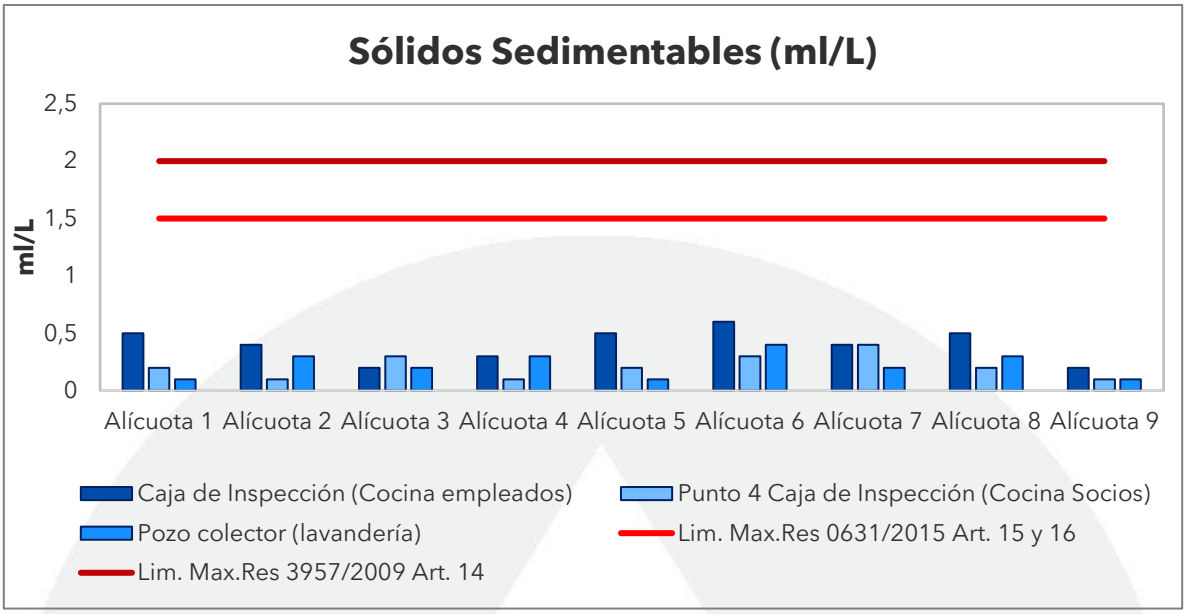
Otra de las variables es la temperatura del agua; las concentraciones obtenidas presentaron valores acordes a las condiciones climáticas del lugar y la hora del monitoreo, estos resultados obtenidos se encuentran cumpliendo con el valor máximo de ≤40°C, estipulado en la Resolución 0631 de 2015 (artículo 5) y con el valor máximo de ≤30°C estipulado en la Resolución 3957 de 2009 (artículo 14). Este comportamiento se puede observar en la **Gráfica 2**.



Gráfica 2. Comportamiento de la temperatura Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

Finalmente, los sólidos sedimentables en los tres puntos de monitoreo registraron concentraciones bajas de partículas disueltas, arrojando resultados entre 0,2 mL/L a 0,4 mL/L. Por tanto, se evidencia cumplimiento con respecto a lo estipulado por el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009. Este comportamiento se observa en la **Gráfica 3**.



Gráfica 3. Comportamiento de los SSED Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

4.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1.** En la **Tabla 12** y **Tabla 13** se presentan los valores reportados para los puntos de monitoreo y su respectiva comparación con la Resolución 0631 de 2015, artículo 15 y 16 y Resolución 3957 de 2009, artículo 14.

Tabla 12. Resultados de laboratorio Vs comparación Resolución 0631 de 2015.

Parámetros	Unidades	Caja de Inspección (Cocina empleados)	Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	Pozo colector (lavandería)	Resolución 0631 de 2015 Art. 15 y 16	Cumplimiento
		ID 215854	ID 215855	ID 215856		
		6/12/2023				
		16:00	16:20	16:40		
Acidez	mg $CaCO_3$/L	<20,00	<20,00	<20,00	AyR	NA
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	234	128	346	AyR	NA
Cianuro total	mg CN/L	<0,0100	0,012	0,039	0,10	Cumplen
Cloruro	mg Cl^-/L	104	158	35	250,00	Cumplen
Color a tres longitudes de onda	m^{-1}	436nm: 3,36	436nm: 5,04	436nm: <1,10	AyR	NA
		525nm: 1,72	525nm: 2,38	525nm: <0,50		
		620nm: 1,18	620nm: 1,42	620nm: <0,25		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	861,5	811,2	134,1	75,00	No cumplen
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	2150	2000	335	225,00	No cumplen
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	2,18	1,68	34,25	AyR	NA
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	112,2	104,9	27,6	AyR	NA
Fenoles	mg PhOH/L	0,3	0,4	0,4	0,20	No cumplen
Fluoruros-CI	mg-F/L	<0,15	<0,15	<0,15	5,00	Cumplen
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	5,31	61,31	0,29	AyR	NA
Fósforo total	mg P/L	7,50	67,04	0,33	AyR	NA
Grasas y Aceites	mg/L	263	40	<10	15,00	Cumple ID 215856
Hidrocarburos totales	mg HT/L	107	17	<10	10,00	Cumple ID 215856
Nitratos-CI	mg N-NO_3 /L	<0,3	<0,3	<0,3	AyR	NA
Nitritos	mg N-NO_2 -/L	<0,0050	<0,0050	0,1113	AyR	NA

Parámetros	Unidades	Caja de Inspección (Cocina empleados)	Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	Pozo colector (lavandería)	Resolución 0631 de 2015 Art. 15 y 16	Cumplimiento
		ID 215854	ID 215855	ID 215856		
		6/12/2023				
		16:00	16:20	16:40		
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3 /L	2,0	1,7	<0,2	AyR	NA
Nitrógeno total	mg/L	19,8	19,0	5,8	AyR	NA
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	166,1	34,0	64,0	75,00	Cumple ID 215855, ID 215856
Sulfatos	mg SO_4 /L	<10	21	<10	250,00	Cumplen
Sulfuros	mg S_2- /L	<0,85	<0,85	<0,85	1,00	Cumplen
Metales totales						
Bario total	mg/L	0,01	0,01	<0,01	1,00	Cumplen
Cadmio total	mg/L	<0,0015	<0,0015	<0,0015	0,01	Cumplen
Cobalto total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	Cumplen
Cobre total	mg/L	0,07	0,04	0,02	1,00	Cumplen
Cromo total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	Cumplen
Estaño total	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	2,00	Cumplen
Hierro total	mg/L	0,30	0,51	0,12	1,00	Cumplen
Mercurio total	mg/L	0,001	0,001	0,002	0,002	Cumplen
Zinc total	mg/L	0,08	0,21	0,12	3,00	Cumplen

<: Valor por debajo del límite de cuantificación del método de análisis; AyR; Análisis y reporte; NA; No aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

Tabla 13. Resultados de laboratorio Vs comparación Resolución 3957 de 2009.

Parámetros	Unidades	Caja de Inspección (Cocina empleados)	Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	Pozo colector (lavandería)	Resolución 3957 de 2009 Art. 14	Cumplimiento
		ID 215854	ID 215855	ID 215856		
		6/12/2023				
		16:00	16:20	16:40		
Acidez	mg $CaCO_3$/L	<20,00	<20,00	<20,00	NE	NA
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	234	128	346	NE	NA
Cianuro total	mg CN/L	<0,0100	0,012	0,039	1	Cumplen
Cloruro	mg Cl^-/L	104	158	35	NE	NA
Color a tres longitudes de onda	m^{-1}	436nm: 3,36	436nm: 5,04	436nm: <1,10	NE	NA
		525nm: 1,72	525nm: 2,38	525nm: <0,50		
		620nm: 1,18	620nm: 1,42	620nm: <0,25		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	861,5	811,2	134,1	800	Cumple ID 215856
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	2150	2000	335	1500	Cumple ID 215856
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	2,18	1,68	34,25	10	Cumple ID 215854, ID 215855
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	112,2	104,9	27,6	NE	NA
Fenoles	mg PhOH/L	0,3	0,4	0,4	NE	NA
Fluoruros-CI	mg-F/L	<0,15	<0,15	<0,15	NE	NA
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	5,31	61,31	0,29	NE	NA
Fósforo total	mg P/L	7,50	67,04	0,33	NE	NA
Grasas y Aceites	mg/L	263	40	<10	100	Cumple ID 215855, ID 215856
Hidrocarburos totales	mg HT/L	107	17	<10	20	Cumple ID 215855, ID 215856

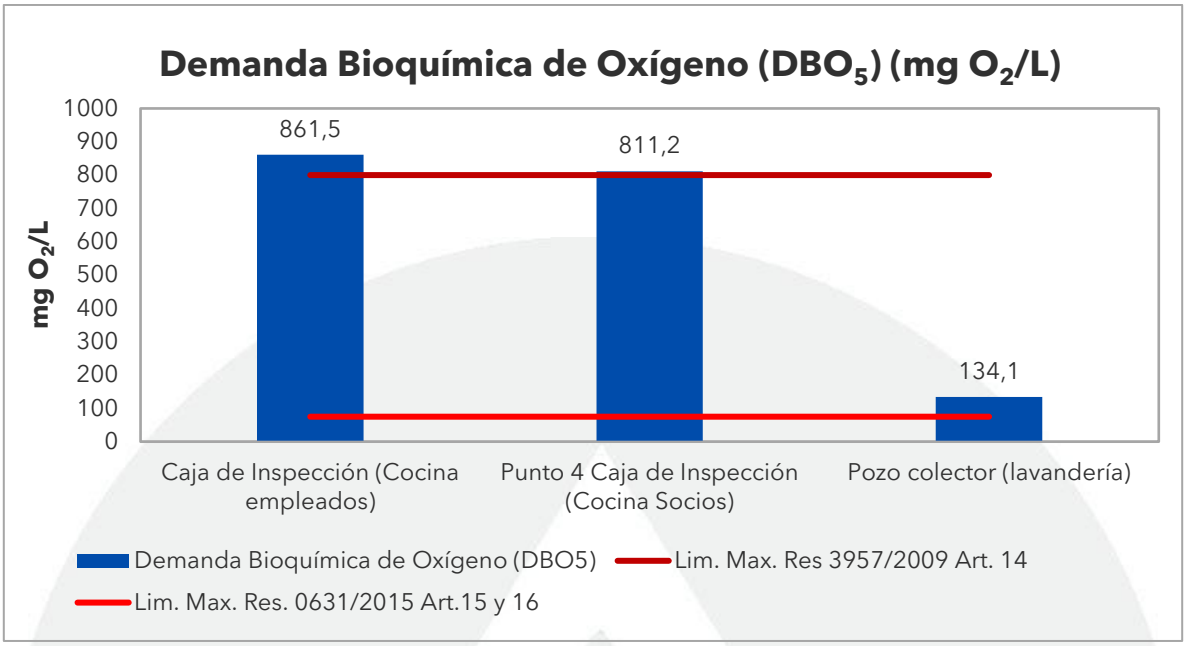
Parámetros	Unidades	Caja de Inspección (Cocina empleados)	Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	Pozo colector (lavandería)	Resolución 3957 de 2009 Art. 14	Cumplimiento
		ID 215854	ID 215855	ID 215856		
		6/12/2023				
		16:00	16:20	16:40		
Nitratos-Cl	mg $N\text{-}NO_3$ /L	<0,3	<0,3	<0,3	NE	NA
Nitritos	mg $N\text{-}NO_2$ -/L	<0,0050	<0,0050	0,1113	NE	NA
Nitrógeno amoniacal	mg $N\text{-}NH_3$ /L	2,0	1,7	<0,2	NE	NA
Nitrógeno total	mg/L	19,8	19,0	5,8	NE	NA
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	166,1	34,0	64,0	600	Cumplen
Sulfatos	mg SO_4 /L	<10	21	<10	NE	NA
Sulfuros	mg S_2- /L	<0,85	<0,85	<0,85	5	Cumplen
Metales totales						
Bario total	mg/L	0,01	0,01	<0,01	5	Cumplen
Cadmio total	mg/L	<0,0015	<0,0015	<0,0015	0,02	Cumplen
Cobalto total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	NE	NA
Cobre total	mg/L	0,07	0,04	0,02	0,25	Cumplen
Cromo total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	1	Cumplen
Estaño total	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	NE	NA
Hierro total	mg/L	0,30	0,51	0,12	10	Cumplen
Mercurio total	mg/L	0,001	0,001	0,002	0,02	Cumplen
Zinc total	mg/L	0,08	0,21	0,12	2	Cumplen

<: Valor por debajo del límite de cuantificación del método de análisis; NE: No especifica; No aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

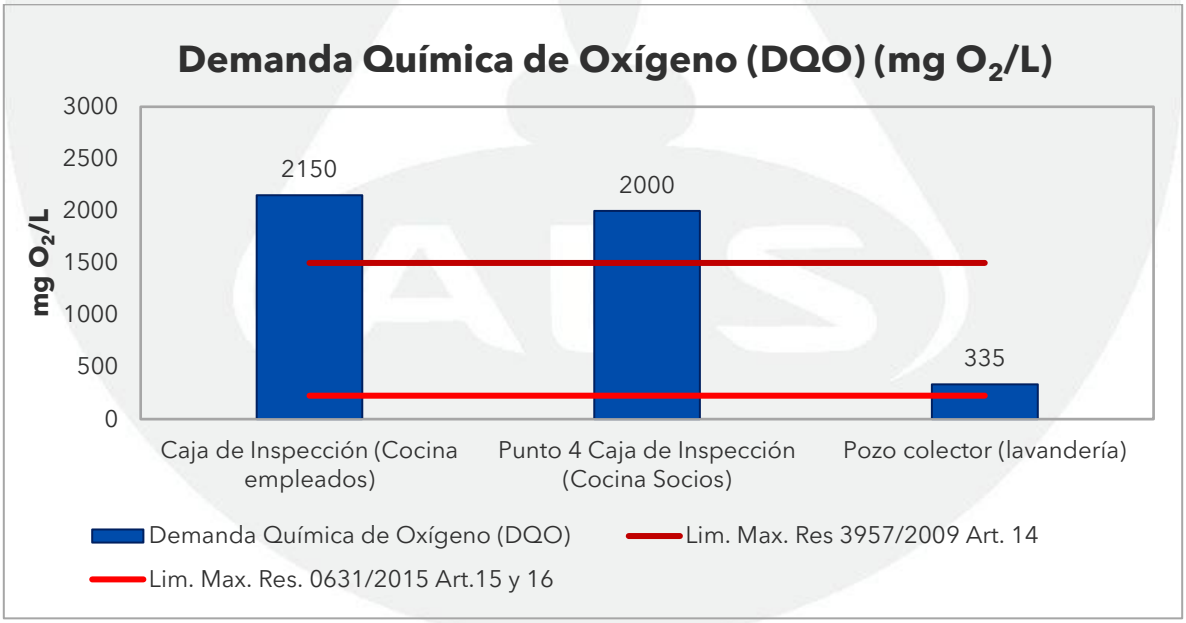
Uno de los ensayos más importantes para determinar la concentración de la materia orgánica es el ensayo de DBO a cinco días. Esencialmente, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, en condiciones aeróbicas, en un periodo de cinco días a 20 °C (IDEAM, 2007). De los resultados obtenidos descritos anteriormente, se identifica un alto contenido de materia orgánica biodegradable oxidable, reportando desviación en todos los puntos de monitoreo con respecto al límite máximo permisible de 75,00 mg O_2/L establecido en los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, mientras que de acuerdo con el límite máximo permisible de 800 mg O_2/L establecido en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 se observa cumplimiento en el punto Pozo colector (lavandería).

Por su parte, el análisis de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) arrojó resultados mayores que el reportado para la DBO_5, esto se debe a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente pero no biológicamente, es decir, que el oxidante químico es capaz de reaccionar con sustancias de difícil biodegradación para los microorganismos. De esta manera, la DQO es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto consumido, bajo condiciones preestablecidas por la oxidación química de la materia orgánica biodegradable presente en el agua (IDEAM, 2007). Un caso similar que el de la DBO5 ocurrió para la DQO, ya que se presentó desviación en todos los puntos de monitoreo con respecto al límite máximo permisible de 225,00 mg O_2/L establecido en los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, mientras que de acuerdo con el límite máximo permisible de 1500 mg O_2/L establecido en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 se observa cumplimiento en el punto Pozo colector (lavandería). El comportamiento de ambos parámetros se presenta en la **Gráfica 4** y **Gráfica 5.**



Gráfica 4. Comportamiento de DBO_5 Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

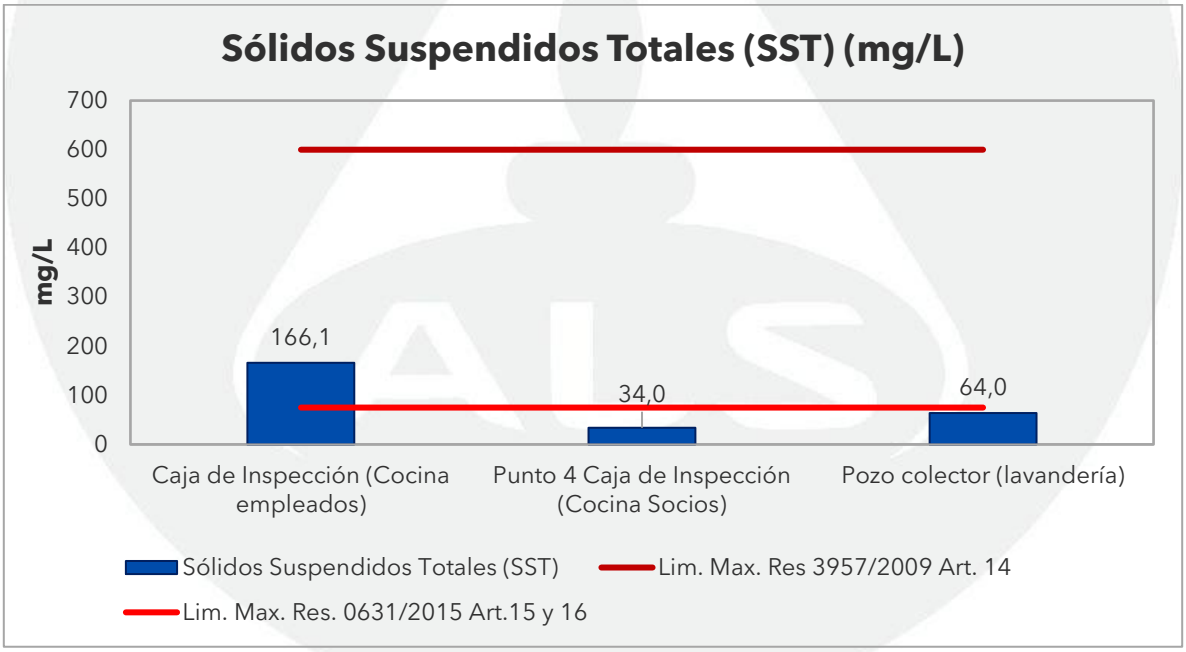
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Gráfica 5. Comportamiento de DQO Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El análisis de las diferentes formas de sólidos en el agua indica la presencia de sales disueltas, partículas en suspensión de carácter orgánico o inorgánico. Con relación a los Sólidos Suspendidos Totales (SST), estos hacen referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en el agua (DANE, 2007). Además, la presencia de sólidos en suspensión participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua (Spiegel, J., Maystre, L., 2018). De acuerdo con lo anterior para los Sólidos Suspendidos Totales (SST) se observa cumplimiento con respecto a los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, en los puntos Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería) debido a que reportaron concentraciones de 34,0 mg/L y 64,0 mg/L, respectivamente. Ahora bien, en el caso del comportamiento con relación al artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009, se observa que todos los puntos se encuentran por debajo del límite máximo permisible, por lo que presentan cumplimiento. Este comportamiento se observa en la **Gráfica 6.**

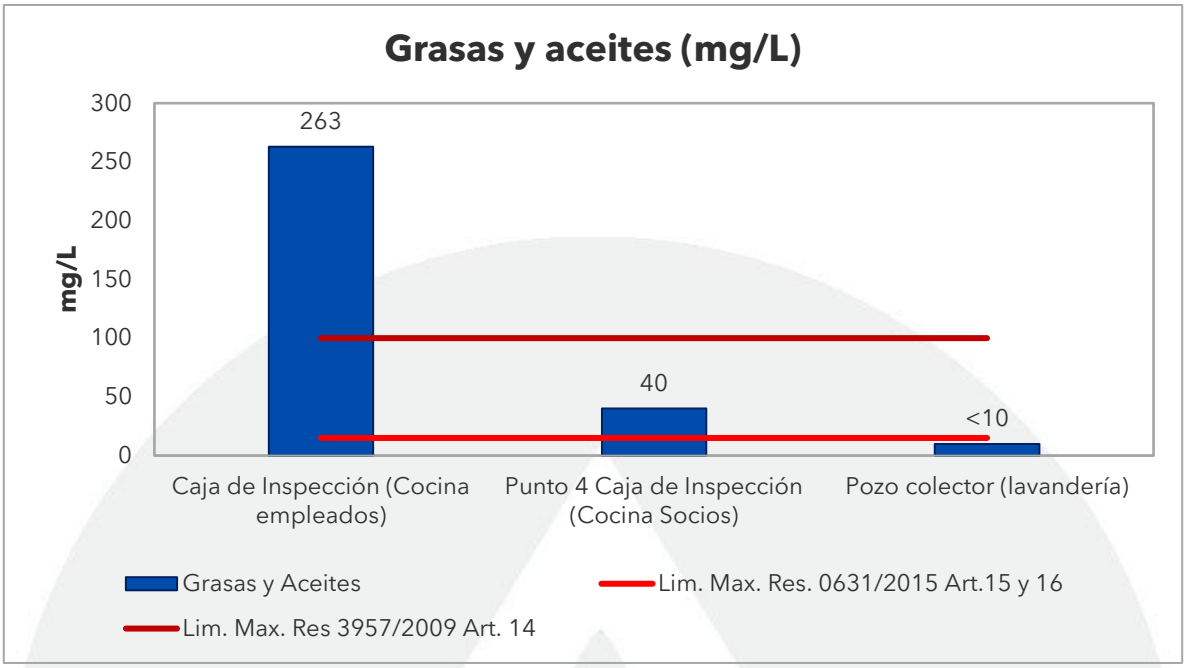


Gráfica 6. Comportamiento de los SST Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Con relación a los Fenoles se obtuvieron concentraciones de 0,3 mg PhOH/L (Caja de Inspección (Cocina empleados)) y 0,4 mg PhOH/L (Caja de Inspección (Cocina empleados), Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería)), por tanto, se presenta desviación con respecto al límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (0,20 mg pHOH/L). Cabe resaltar que en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

Las Grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como también, hidrocarburos del petróleo (Romero, 2009). Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que, al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. La concentración obtenida de Grasas y Aceites para el punto de monitoreo denominado Pozo colector (lavandería) reportó un valor inferior al límite cuantificable del método usado por el laboratorio para su análisis, presentando cumplimiento con límite normativo establecido en el artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 (15,00 mg/L), mientras que para los puntos denominados Caja de Inspección (Cocina empleados) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) se reportaron concentraciones de 263 mg/L y 40 mg/L, respectivamente, presentando desviación en los resultados obtenidos con respecto a la normativa a anteriormente mencionada. En cuanto a la comparación con el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 se identifica que los puntos Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería) presentan cumplimiento. Este comportamiento se observa en la **Gráfica 7.**

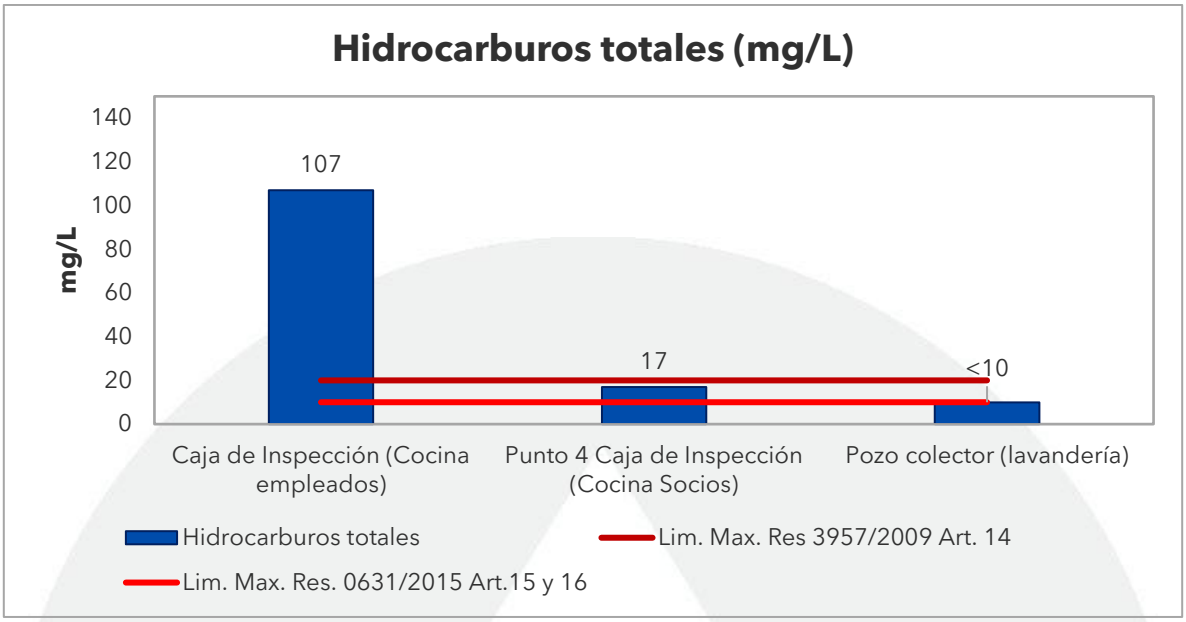


<: Valor por debajo del límite de cuantificación del método de análisis

Gráfica 7. Comportamiento de Grasas y aceites Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Este mismo comportamiento se presentó para el parámetro Hidrocarburos Totales donde el punto denominado Pozo colector (lavandería) reportó un valor inferior al límite cuantificable del método usado por el laboratorio para su análisis, mientras que los otros dos puntos de monitoreo presentan desviación en los resultados con límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 (10,00 mg/L). En el caso de la comparación con el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 presenta que los puntos Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería) arrojaron cumplimiento. Esto se evidencia en la **Gráfica 8.**



<: Valor por debajo del límite de cuantificación del método de análisis

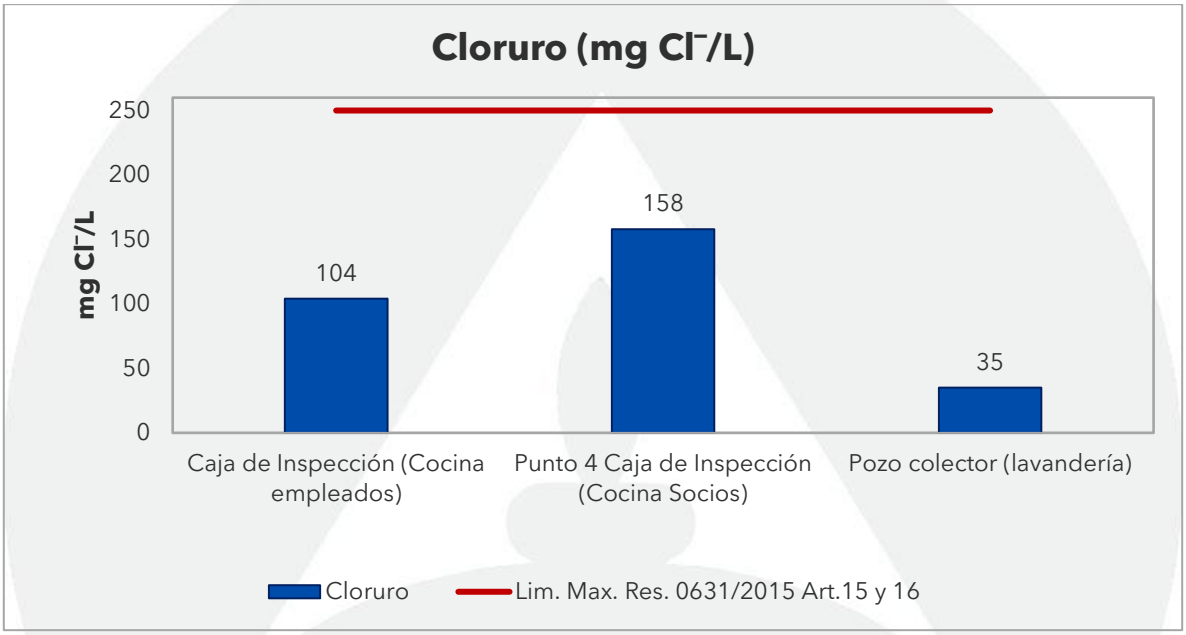
Gráfica 8. Comportamiento de Hidrocarburos totales Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Otro componente del agua residual importante para los microorganismos es el Fósforo, el cual es un elemento esencial para el crecimiento biológico. En el agua residual el fósforo se encuentra en 3 formas: Ortofosfatos solubles, polifosfatos inorgánicos y fosfatos orgánicos. El Ortofosfato es la forma más fácilmente asimilable por los microorganismos y se utiliza como un parámetro de control en los procesos biológicos de eliminación de fósforo (CIDTA (2021)). El análisis del parámetro Ortofosfatos en los puntos de monitoreo denominados Caja de Inspección (Cocina empleados), Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería) arrojaron concentraciones de 5,31 mg $P\text{-}PO_4$/L, 61,31 mg $P\text{-}PO_4$/L y 0,29 mg $P\text{-}PO_4$/L, respectivamente y para el Fosforo Total se reportaron concentraciones de 7,50 mg P/L, 67,04 mg P/L y 0,33 mg P/L, respectivamente. Es importante mencionar que estos parámetros se presentan en la Resolución 0631 artículo 15 y 16 como análisis y reporte y para el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

El Cloruro es uno de los iones inorgánicos que se encuentran en mayor cantidad en aguas naturales, residuales y residuales tratada, para este parámetro en los puntos de

monitoreo denominados Caja de Inspección (Cocina empleados), Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería) arrojaron concentraciones de 104 mg Cl^-/L, 158 mg Cl^-/L y 35 mg Cl^-/L, respectivamente, evidenciando cumplimiento con límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 (250,00 mg/L). Cabe resaltar que en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo. Este comportamiento se ve reflejado en la **Gráfica 9.**



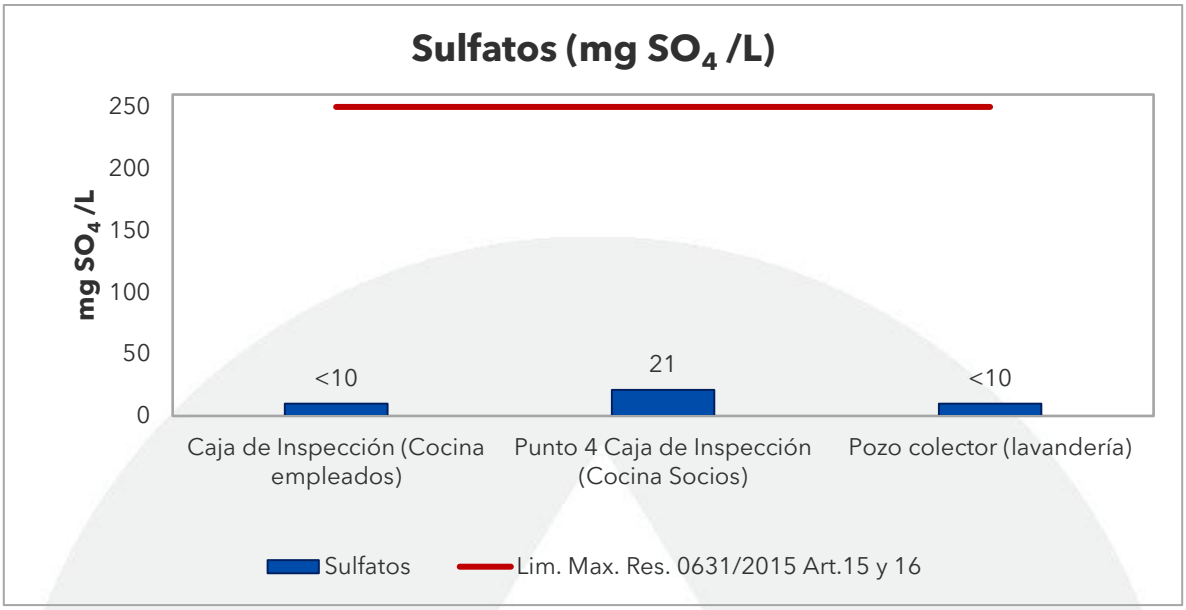
Gráfica 9. Comportamiento de Cloruro Vs Resolución 0631 de 2015.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El uso de detergentes es un requerimiento para la limpieza e inocuidad, debido a su capacidad de remover la suciedad mediante la unión de estos a sustancias no polares, es decir, de aspecto graso y englobarlas en agregados que pueden ser arrastrados por el agua. (MICROLAB INDUSTRIAL, 2015) Sin embargo, estos deben ser controlados, debido a que concentraciones altas en efluentes puede generar impactos ambientales negativos. Los detergentes analizados en los puntos monitoreados presentaron concentraciones bajas, evidenciando la mayor concentración en el Pozo colector (lavandería) siendo esta de 34,25 mg/L. Según la Resolución 0631 de 2015 artículos 15 y 16 este parámetro se relaciona como análisis y reporte, por otra parte, con respecto a la Resolución 3957 de 2009 los puntos Caja de Inspección (Cocina empleados) y Punto 4

Caja de Inspección (Cocina Socios) presentan cumplimiento con respecto al límite máximo estipulado, mientras que el punto Pozo colector (lavandería) se encuentra en desviación.

La Dureza Total de las aguas es un componente con bastante significación en la calidad fisicoquímica, la cual se refiere a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio (F., J.–S. 2010). Los puntos de monitoreo denominados Caja de Inspección (Cocina empleados), Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería) reportaron concentraciones de 112,2 mg $CaCO_3$/L, 104,9 mg $CaCO_3$/L y 27,6 mg $CaCO_3$/L, respectivamente. Cabe mencionar que estos parámetros se relacionan como análisis y reporte en La Resolución 0631 de 2015 artículo 15 y 16 y dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

Asimismo, la dureza tiene una relación directamente proporcional a la presencia de iones en el agua (Rivera, E., Barba, L. & Torres, P., 2013) y su concentración se ve influenciada por sales más fijas como los cloruros (Cl–) y sulfatos (SO_2–4)., de esta manera el análisis de los Sulfatos en todos los puntos de monitoreo presenta cumplimiento en cuanto al límite máximo permisible establecido en la Resolución 0631 de 2015 en el artículo 15 y 16. Cabe resaltar que dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo. El comportamiento se este parámetro se observa en la **Gráfica 10.**



<: Valor por debajo del límite de cuantificación del método de análisis

Gráfica 10. Comportamiento de Sulfatos Vs Resolución 0631 de 2015.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

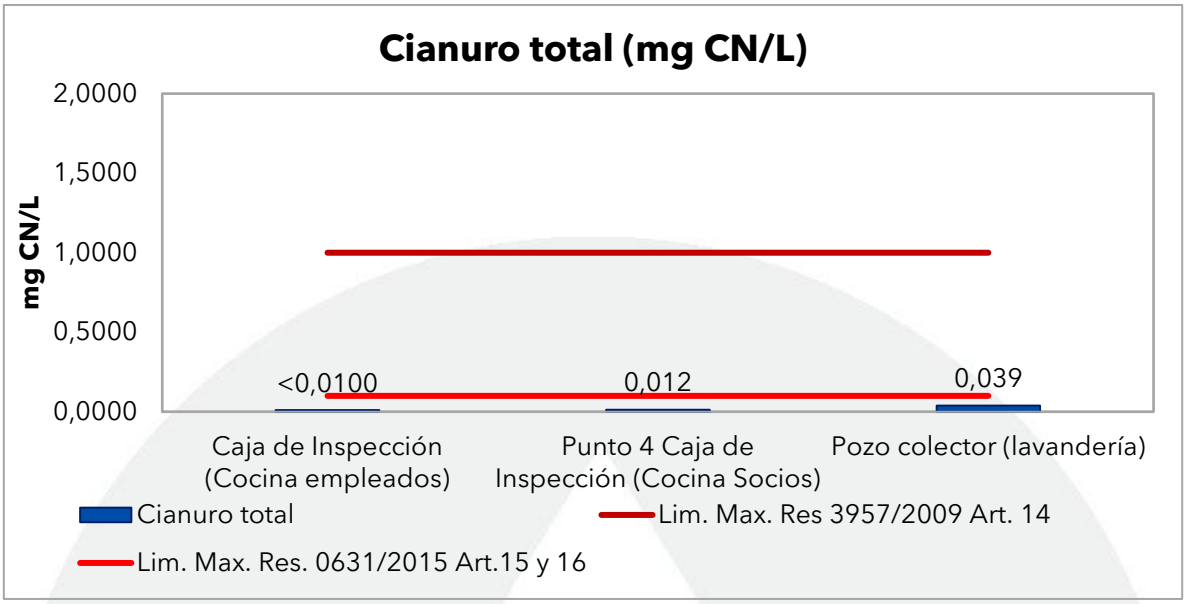
Con relación a los resultados de sulfuros se observa que todos los puntos monitoreados presentan concentraciones por debajo del límite de cuantificación del método de análisis, lo que indica cumplimiento con el límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 (1,00 mg/L) y con el límite normativo establecido en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 (5 mg/L).

Del mismo modo, los Fluoruros también arrojaron concentraciones por debajo del límite de cuantificación del método de análisis, lo que indica cumplimiento con el límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 (5,00 mg/L). Cabe resaltar que en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

Por otra parte, con relación al contenido de nutrientes de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD), los análisis de Nitratos y Nitritos arrojaron concentraciones cercanas o por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio, en todos los puntos de monitoreo para estos dos parámetros, mientras que para el Nitrógeno Total se reportaron concentraciones de 19,8 mg N/L; 19,0 mg N/L y

5,8 mg N/L, en los puntos de monitoreo Caja de Inspección (Cocina empleados), Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería), respectivamente. Por otro lado, para el Nitrógeno Amoniacal se reportaron concentraciones de 2,0 mg N-NH_3/L, 1,7 mg N-NH_3/L y <0,2 mg N-NH_3/L en la Caja de Inspección (Cocina empleados), Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y Pozo colector (lavandería), respectivamente. Cabe resaltar que estos parámetros se presentan en la Resolución 0631 artículo 15 y 16 como análisis y reporte y dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

El cianuro es un anión altamente reactivo, así como extremadamente tóxico y puede causar diversos daños a la salud y al medio ambiente. Normalmente son producidos por bacterias, hongos y algas por lo tanto podemos encontrarlos en plantas y algunos alimentos, como en habas y almendras. Por otro lado, también se generan de efluentes por parte de las industrias (Gonzales, 2021). Este parámetro en la muestra de ARnD analizada reportó concentraciones cercanas o inferiores al límite cuantificable del método usado por el laboratorio para su análisis (0,0100 mg CN/L) en los puntos de monitoreo, por lo tanto, se encuentran en cumplimiento con el límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 (0,10 mg/L) y con el límite normativo establecido en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 (1 mg/L). Esto se identifica en la **Gráfica 11.**



<: Valor por debajo del límite de cuantificación del método de análisis

Gráfica 11. Comportamiento de Cianuro total Vs Resolución 0631 de 20152015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Los metales pesados existen en el ambiente como resultado de procesos naturales, y también puede ser originados por actividades antrópicas; estos son estables y persistentes en el agua. La importancia de algunos metales es que son esenciales para el metabolismo de los organismos; no obstante, el problema con estos es que cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden resultar perjudiciales para los organismos (Ramos Castillo & Salas Córdoba, 2015). De acuerdo con los resultados obtenidos se procedió a realizar la comparación con la norma de Bario total, Cadmio total, Cobalto total, Cobre total, Cromo total, Estaño total, Hierro total, Mercurio total, y Zinc total, los cuales presentaron cumplimiento en todos los puntos de monitoreo con su respetivo límite establecido en la resolución 0631 de 2015, artículos 15 y 16. En cuanto a la comparación con el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 se identifica cumplimiento en todos los puntos monitoreado para todos los metales que presenta límite normativo como lo son Bario total, Cadmio total, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Mercurio total, y Zinc total.

Adicionalmente, las concentraciones obtenidas para los parámetros Acidez, Alcalinidad y Color a Tres Longitudes de Onda se presentan según lo establecido en la resolución 0631 de 2015, artículo 15 y 16 como parámetros de análisis y reporte y dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica límite normativo.

5. CONCLUSIONES

CLUB MILITAR, realizó la evaluación de la calidad del agua residual no doméstica en cinco (5) puntos de monitoreo, ubicados dentro de las instalaciones del CLUB MILITAR Grupo de Gestión-Sede Principal en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos no se encontraban en funcionamiento por reestructuración de la cocina. De lo cual se concluye lo siguiente:

- De acuerdo con las mediciones *In situ*, los valores reportados en todos los puntos de monitoreo del parámetro pH registraron una tendencia ácida, presentando cumplimiento con los resultados promedios obtenidos respecto con lo estipulado en la Resolución 0631 de 2015 artículo 15, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 16 y con el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

- La temperatura por su parte presentó valores acordes a las condiciones climáticas del lugar y la hora del monitoreo evidenciando cumplimiento con el artículo 5 de la Resolución 0631 de 2015 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

- Por otra parte, los sólidos sedimentables presentaron concentraciones bajas en todos los puntos evidenciando cumplimiento con respecto a lo estipulado en la Resolución 0631 de 2015 artículo 15, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 16 y con el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

- En cuanto a los parámetros analizados en el laboratorio con respecto a la Resolución 0631 de 2015, artículos 15 y 16, se evidencia cumplimiento del 70,0% para el punto Caja de Inspección (Cocina empleados), del 75,0% para el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y del 85,0% para el punto Pozo colector (lavandería). Cabe resaltar que los parámetros Cianuro total, Cloruro, Fluoruros, Sulfatos, Sulfuros, Bario total, Cadmio total, Cobalto total, Cobre total, Cromo total, Estaño total, Hierro total, Mercurio total, y Zinc total, presentan cumplimiento en todos los puntos de monitoreo.

- En cuanto a los parámetros analizados en el laboratorio con respecto a la Resolución 3957 de 2009, se evidencia cumplimiento del 73,3% para el punto Caja de Inspección (Cocina empleados), del 86,7% para el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) y del 93,3% para el punto Pozo colector (lavandería). Cabe resaltar que los parámetros Cianuro total, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Sulfuros, Bario total, Cadmio total, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Mercurio total, y Zinc total, presentan cumplimiento en todos los puntos de monitoreo.

- Por otra parte, los parámetros analizados de la caracterización de agua que no poseen límites establecidos en la Resolución 0631 de 2015 artículos 15 y 16 como la Acidez, Alcalinidad, Color a tres longitudes de onda, Detergentes (SAAM), Dureza total, Fosforo Reactivo Total (Ortofosfatos), Fosforo total, Nitratos-Cl, Nitritos, Nitrógeno total y Nitrógeno amoniacal se presentan como parámetros de análisis y reporte.

- De igual forma los parámetros Acidez, Alcalinidad, Cloruro, Color a tres longitudes de onda, Dureza total, Fenoles, Fluoruros-Cl, Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato), Fósforo total, Nitratos-Cl, Nitritos, Nitrógeno total, Nitrógeno amoniacal, Sulfatos, Cobalto total y Estaño total no se especifican dentro de la Resolución 3957 de 2009.

SERAMBIENTE S.A.S.
Barranquilla, Atlántico
26 de enero del 2024

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas, 2021.

- Climate data, 2023 CLIMA DE BOGOTÁ, obtenido de: https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/bogota-2460/

- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Rivera, E., Barba, L. & Torres, P. (2013). Determinación de la toxicidad de lixiviados provenientes de residuos sólidos urbanos mediante indicadores biológicos. Obtenido de: https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/view/276257

- F., J.–S. (2010). La dureza del agua como indicador básico de lapresencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405 77432010000200004

- Gonzalez, L. (2021, agosto 3). Determinación De CN En Diferentes Tipos De Agua; Cianuro Total. analitek. https://blog.analitek.com/determinacion-de-cn-en-diferentes-tipos-de-agua-cn-total-0

- ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

- IDEAM. (2007). Prácticas de análisis fisicoquímicos de laboratorio para control de procesos http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018834/MEMORIAS2004/CapituloIII/4Practicasdeanalisisfisicoquimicosdelaboratorio.pdf

- CIDTA (2021) Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua. Capitulo: características del agua residual, sección fósforos. Obtenido de https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/PRINCIPAL/principa2.htm

- Spiegel, J., Maystre, L., (2018). Control de la contaminación ambiental. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Obtenido de: https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+55.+Control+de+la+contaminaci%C3%B3n+ambiental

- DANE. (2007) Ficha Técnica. Sistema de Información del Medio Ambiente. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/solidos_suspension.pdf

- Ramos Castillo, Y., & Salas Córdoba, K. (2015). Evaluación de metales pesados en aguas superficiales en el área de influencia al emisario submarino en el corregimiento de Punta Canoas departamento de Bolívar. Cartagena: Universidad de San Buenaventura seccional Cartagena.

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 14** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 14. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivo	Páginas
Anexo 1. Reportes de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S	Reporte SERAMBIENTE	4
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA	3
	CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Reporte CHEMILAB	3
Anexo 2. Formatos de campo	SERAMBIENTE S.A.S	Planillas de campo	8
		Acta de servicio en campo	2
		Plan de monitoreo	3
		Cadenas de custodia	3
Anexo 3. Resoluciones de acreditación	SERAMBIENTE S.A.S	Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado vigencia resolución de acreditación	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 de 2021	26
		Resolución 0434 de 2023	23
	CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Resolución 2234 de 2022	26
		Solicitud_prórroga_CHEMILAB	3
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			
Anexo 5. Certificados de calibración			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 15. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la revisión	Revisado por	Aprobado por

Nota: Los puntos denominados en el presente informe como Caja de Inspección (Cocina empleados) y Pozo colector (lavandería), son equivalentes a los puntos denominados Punto 3 Caja de inspección (cocina empleados) y Punto 5 Pozo colector (lavandería), respectivamente, en planillas y reportes.

(FIN DEL INFORME)

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA POTABLE

CLUB MILITAR
GRUPO DE GESTIÓN SEDE PRINCIPAL (BOGOTÁ)

Estudio de caracterización fisicoquímica y microbiológica de agua potable realizada el día 05 de diciembre de 2023.

BOGOTÁ, CUNDINAMARCA
DICIEMBRE, 2023

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental | part of ALS Limited

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 8

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 8

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 11

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 11

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 13

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±) 14

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 14

3.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 15

4. RESULTADOS 17

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 17

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 20

5. CONCLUSIONES 28

6. BIBLIOGRAFÍA 29

7. ANEXOS 31

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 9

Tabla 2. Identificación de la muestra. 10

Tabla 3. Equipos y métodos analíticos para la medición de parámetros *In situ*. 12

Tabla 4. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras. 12

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 15

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. 16

Tabla 7. Resultados de campo. 17

Tabla 8. Mineralización del agua a partir de la conductividad. 20

Tabla 9. Resultados de laboratorio VS Comparación con Resolución 2115 de 2007. 21

Tabla 10. Clasificación y efectos de la alcalinidad de acuerdo con sus intervalos de concentración. 22

Tabla 11. Concentraciones de dureza total 23

Tabla 12. Anexos del informe técnico. 31

Tabla 13. Históricos de cambios. 32

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Punto 1 Tanque de almacenamiento principal.....15

Fotografía 2. Punto 2 Tanque de almacenamiento secundario.....15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple.....14

Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo 16

Figura 3. Escala de pH.....18

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cumplimiento del pH con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 4 18

Gráfica 2. Comparación del cloro residual libre con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 9 19

Gráfica 3. Comparación de Conductividad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 3.....20

Gráfica 4. Comparación de Dureza total con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7. 23

Gráfica 5. Comparación de la turbiedad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2. 26

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable en dos (2) puntos de monitoreo, ubicados en las instalaciones del Club militar Grupo De Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; con el fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento del Club militar, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestras de agua potable en dos (2) puntos ubicados en las instalaciones del Club militar Grupo De Gestión Sede Principal (Bogotá), para mediciones *In situ* y su posterior análisis fisicoquímico y microbiológico en el laboratorio.

- Verificar el cumplimiento con la normatividad ambiental legal vigente, la Resolución 2115 de 2007, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

- Preparar un informe técnico, en el que se presentan los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua potable se comparan con los valores regulados 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.

2.2 Información de la empresa

Razón social:	**CLUB MILITAR**
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Cundinamarca
Municipio:	Bogotá
Actividad económica:	Alojamiento en hoteles y centros vacacionales

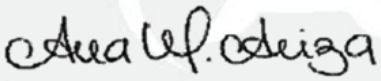
2.3 Responsables del informe

Elaboró:



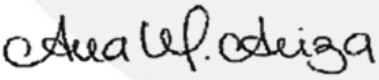
Deirys Luz Avila Blanco

Revisó:



Ana Milena Ariza Blanco

Aprobó:



Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. - SERAMBIENTE S.A.S.**, para desarrollar el monitoreo de agua potable. SERAMBIENTE S.A.S. es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia -IDEAM, a través de la Resolución 2577 del 08 de noviembre de 2022, vigente hasta el 19 de junio de 2023[1], para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; ubicada en la carrera 41 Nº 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de las muestras se detallan en la **Tabla 1,** para la matriz de agua potable los laboratorios deben participar en pruebas de Interlaboratorios, las cuales avalan (no acreditan) los análisis para dicha matriz.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorio	Parámetro
SERAMBIENTE S.A.S.	Alcalinidad
	Aluminio Total
	Calcio Total
	Cianuro Libre
	Cloro Residual Libre
	Cloruros
	Cobre Total
	Coliformes Totales
	Color Aparente
	Conductividad Eléctrica
	Cromo Total
	Dureza Total
	E. Coli
	Fluoruros-Cl
	Fosfatos
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)
	Hierro Total
	Magnesio Total
	Mesoaerobios (Mesófilos o Heterótrofos)
	Nitratos-Cl
	Nitritos
	pH
	Sulfatos
	Turbiedad

[1] La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023.

Laboratorio	Parámetro
	Zinc Total
GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Giardia
	Cryptosporidium
SGS COLOMBIA S.A. BOGOTÁ	Cianuro Disponible
	Trihalometanos
DAPHNIA LTDA	Carbono Orgánico Total

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, SGS COLOMBIA S.A BOGOTÁ, GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA y DAPHNIA LTDA, 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que esta identificación, permite correlacionar la información de los reportes de resultados por cada uno de los laboratorios aliados.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		Club Militar Grupo de Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca.	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua potable.	
Identificación de la muestra	**Número de reporte**	**Fecha**	**Punto**
215850	17986	05/12/2023	Punto 1 Tanque De Almacenamiento Principal
215851			Punto 2 Tanque De Almacenamiento Secundario

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos del **CLUB MILITAR**., los cuales fueron realizar la toma de muestras de agua potable en dos (2) puntos, ubicados en las instalaciones del Club Militar Grupo de Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca. Esta caracterización tiene como objetivo evaluar la calidad del agua a través del análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, dando cumplimiento a su programa de control y seguimiento, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestra el día 05 de diciembre de 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de aguas*. El muestreo fue de tipo "manual" y la toma de muestra se realizó de manera simple. Posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición del parámetro *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, conductividad y cloro residual libre*; efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación

natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta el equipo empleado para la medición de dicho parámetro, así como el método analítico empleado y el límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipos y métodos analíticos para la medición de parámetros *In situ*.

Parámetro	Unidad	Equipo utilizado	Método analítico	Límite de cuantificación del método
pH	Unidades de pH	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500H^+ B	NA
Conductividad	µS/cm		SM 2510 B	NA
Cloro Residual Libre	ppm	Kit de Cloro residual	Colorímetro	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados para el análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras.

Parámetro	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	SM 2320 B - Edición 23, 2017	10
Carbono orgánico total	mg C/L	S.M 5310 B	5,0
Cianuro Libre	mg CN-/L	Kit Instrumental chemetrics K-3803 Modificado	0,01
Cianuro disponible	mg CN-/L	ASTM D6888-16	0,020
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500 Cl B - Edición 23, 2017	5
Color aparente	UPC	SM 2120 C - Edición 23, 2017	5
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C - Edición 23, 2017	2,0
Fluoruros - Cl	mg F-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,15
Fosfatos	mg PO_4/L	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,15
HAP - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/L	EPA e-CFR Titulo 40 Parte 136, Apéndice A, Método 610	0,01
Nitratos-Cl	mg/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,3
Nitritos	mg N-NO_2-/L	SM 4500 NO_2 B - Edición 23, 2017	0,005
Sulfatos	mg SO_4/L	SM 4500 SO_4 E - Edición 23, 2017	10
Turbiedad	NTU	SM 2130 B - Edición 23, 2017	0,02
Trihalometanos			
Cloroformo	mg Compuesto/L	EPA 8260 C	0,01000
Bromodiclorometano	mg Compuesto/L		0,00103
Dibromoclorometano	mg Compuesto/L		0,00034
Bromoformo	mg Compuesto/L		0,00038

Parámetro	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Trihalometanos Total	mg Compuesto/L		0,00030
Metales			
Aluminio total	mg/L Al	SM 3030 K Ed.23; US EPA 200.7. Rev. 4.4 1994	0,05
Calcio total	mg/L Ca		1
Cobre total	mg/L Cu		0,01
Cromo total	mg/L Cr		0,01
Hierro total	mg/L Fe		0,01
Magnesio total	mg/L mg		0,25
Zinc total	mg/L Zn		0,01
Microbiológicos			
Coliformes Totales	UFC/100mL	SM 9222 K - Edición 23, 2017	0
E. Coli	UFC/100mL	SM 9222 K - Edición 23, 2017	0
Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos)	UFC/100mL	SM 9215 D - Edición 23, 2017	0
Giardia	quiste/L	EPA 1623.1 Versión 2012	0,1
Cryptosporidium	ooquiste/L		0,1

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, SGS COLOMBIA S.A BOGOTÁ, GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA y DAPHNIA LTDA, 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple

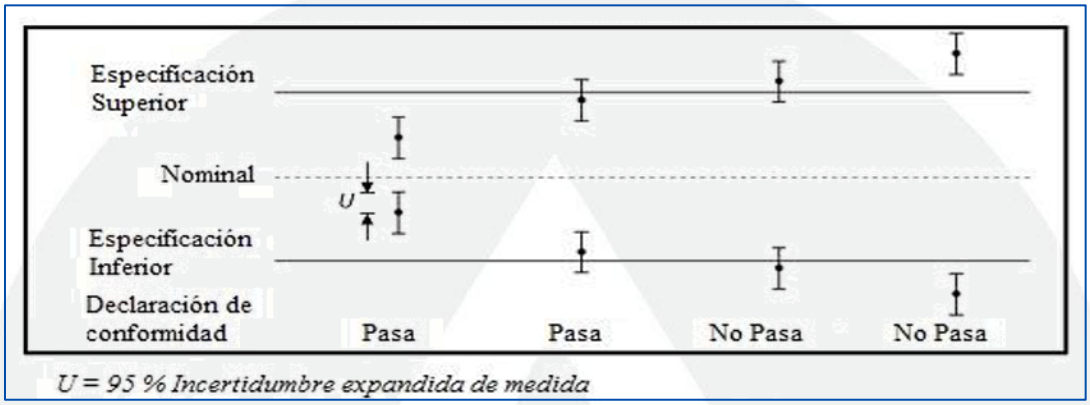


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±)

En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

3.3 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción del punto de monitoreo, el cual se encuentra relacionado en el **Anexo 2**, Formatos de Campo (*Plan de Monitoreo de Aguas – FO-PO-PSM-72-13), (Planilla de Campo muestreo simple – FO-PO-PSM-45-01) y (Cadena de Custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua potable	
Descripción	Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados dentro de las instalaciones del Club Militar Grupo de Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca. Se denominaron: • **Punto Tanque De Almacenamiento Principal:** Este se localiza en el exterior y se caracteriza por presentar una apariencia de agua ***clara.*** • **punto Tanque De Almacenamiento Secundario**: Este se localiza en el interior y se caracteriza por presentar una apariencia de agua ***clara.***
Registro fotográfico	 **Fotografía 1. Punto 1 Tanque de almacenamiento principal**  **Fotografía 2. Punto 2 Tanque de almacenamiento secundario**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo ubicados en las instalaciones del Club Militar Grupo de Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca.

El clima en la zona de estudio es cálido y templado. Durante la temporada de invierno, los niveles de precipitación en Bogotá son notablemente más altos en comparación con los experimentados durante el verano. La clasificación climática de Köppen-Geiger es Csb. La temperatura promedio en Bogotá es de 12.9 °C. El nivel de precipitación sobre una base anual asciende a 1091 mm (Climate-data.org, s.f.).

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la **Tabla 6** y la ubicación geográfica en la **Figura 2.**

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Punto	**ID muestra**	**Hora (hh:mm)**	**Cota (msnm)**	**Geográficas WGS84**	**Origen Nacional (m)**
Punto 1 Tanque De Almacenamiento Principal	215850	09:20	2558	4°37'44,69" N	2069603,865 N
				74°6'18,24" W	4877473,684 E
Punto 2 Tanque De Almacenamiento Secundario	215851	09:50	2558	4°37'44,88" N	2069609,652 N
				74°6'18,55" W	4877464,144 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth., 2023.

4. RESULTADOS

A continuación, se remiten los resultados tras la evaluación fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua potable tomadas en las instalaciones en el Club Militar Grupo de Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca, los resultados obtenidos en las mediciones en campo y en laboratorio, junto con la comparación con los criterios establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

4.1 Resultados de campo

En la **Tabla 7** se presentan los resultados obtenidos para cada una de las variables medidas en campo en los dos (2) puntos monitoreados y la comparación con la normativa aplicable**.**

Tabla 7. Resultados de campo.

Parámetro	Unidades	Puntos de monitoreo		Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		05/12/2023			
		Punto 1 Tanque de almacenamiento principal	Punto 2 Tanque de almacenamiento secundario		
		09:20	09:50		
		215850	215851		
pH	Unidades de pH	6,92	6,81	6,5 – 9,0	Cumplen
Cloro residual libre	ppm*	1,02	0,06	0,3 – 2,0	Cumple ID 215850
Conductividad eléctrica	µS/cm	557	639	1000	Cumplen

**:1 ppm es igual 1 mg/L.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

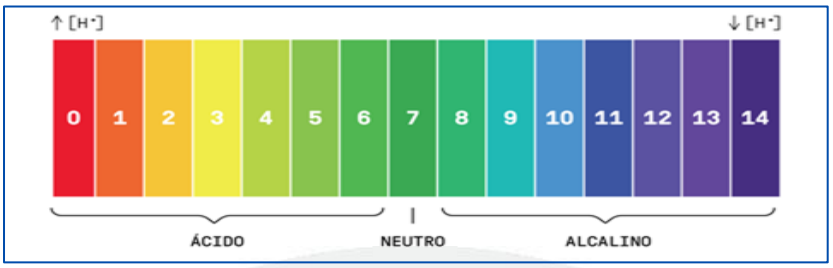
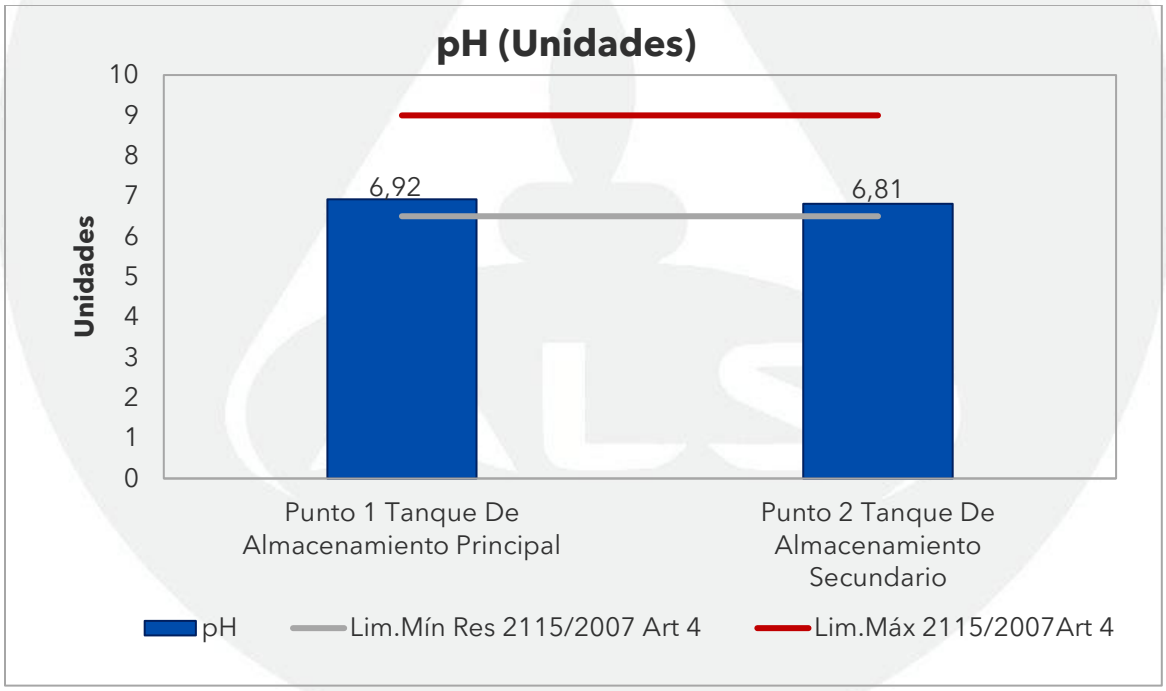


Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

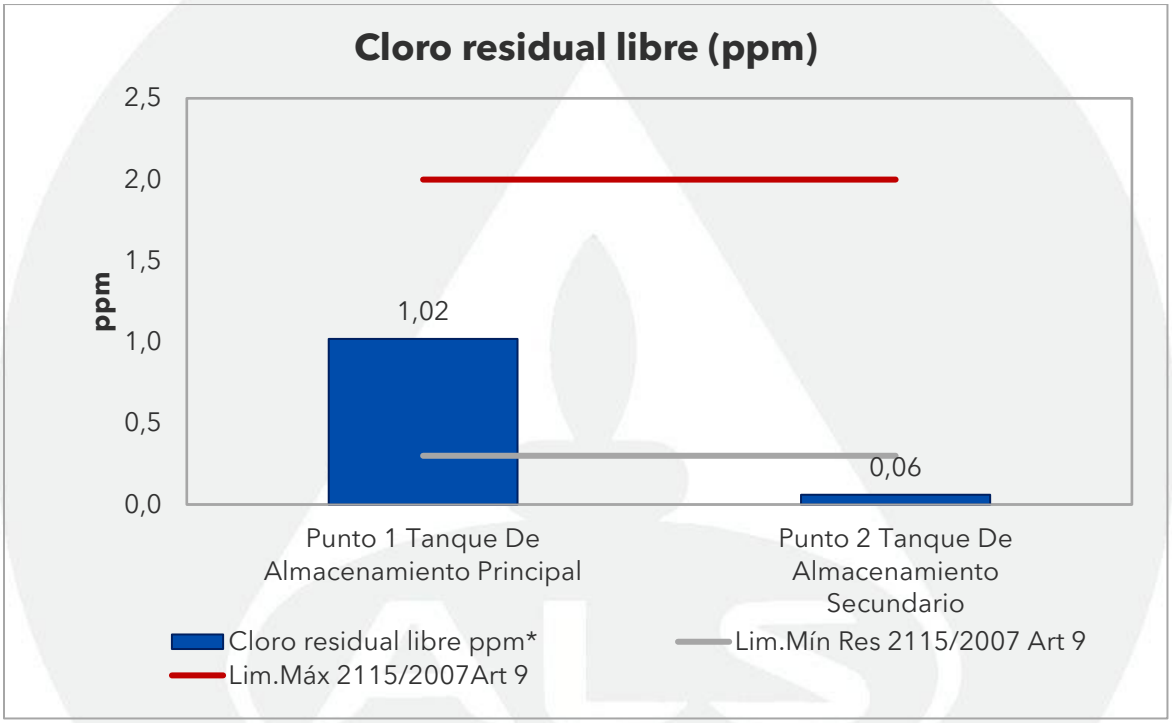
De acuerdo con lo anterior, se evidencia que los puntos denominados Tanque de almacenamiento principal y Tanque de almacenamiento secundario presentaron características acidas, dando cumplimiento con el rango establecido de 6,5 a 9,0 unidades de pH estipulado en el artículo 4 de la resolución 2115 de 2007, lo anterior se observa en la **Gráfica 1.**



Gráfica 1. Cumplimiento del pH con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 4
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El cloro residual libre está definido en la Resolución 2115 de 2007, como aquella porción que queda en el agua después de un período de contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ion hipoclorito, el cual es utilizado para la desinfección y desactivación de los microorganismos presentes en el

agua. De esta manera, los resultados reportados en campo para la medición de cloro residual libre arrojaron para el Punto 1 tanque de almacenamiento principal un valor de 1,02 mg/L presentando cumplimiento con respecto al rango establecido de 0,3 a 2,0 mg/L en el artículo 9 de la Resolución 2115 de 2007, mientras que para el Punto 2 tanque de almacenamiento secundario un valor de 0,06 mg/L, presentando desviación con respecto a los límites establecidos en la norma antes mencionada. Lo anterior se puede ver reflejado en la **Gráfica 2.**



**:1 ppm es igual 1 mg/L.*

Gráfica 2. Comparación del cloro residual libre con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 9

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

La conductividad es una expresión numérica de la habilidad del agua para transportar una corriente eléctrica que depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la cual se haga la determinación. Por tanto, cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas, en la movilidad de los iones disueltos y en su valencia, implica un cambio en la conductividad (Romero, 2009). Asimismo, la conductividad está relacionada con el grado de mineralización, de esta manera se determina que las muestras tomadas de agua potable presentan una

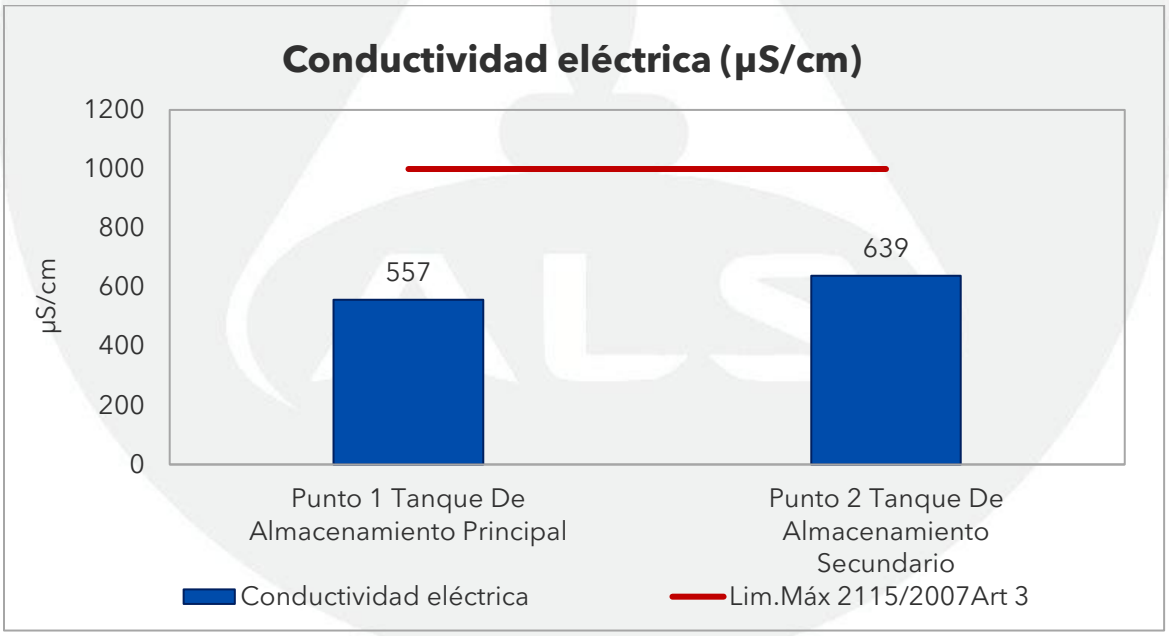
mineralización media según la clasificación de la **Tabla 8** , reportando valores de 557 y 639 µS/cm para los puntos de monitoreo Punto 1 tanque de almacenamiento principal y Punto 2 tanque de almacenamiento secundario respectivamente.

En la **Gráfica 3** se puede apreciar que todos los puntos se mantienen por debajo de límite máximo permisible, dando cumplimiento ante el artículo 3 de la resolución 2115 de 2007, indicando que el agua presenta una baja concentración de sólidos, iones y sales disueltas.

Tabla 8. Mineralización del agua a partir de la conductividad.

Conductividad eléctrica (µS/cm)	Mineralización
Menor de 100	Muy débil
100 – 200	Débil
200 – 700	Media
700 a 1000	Importante
Más de 1000	Excesiva

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



Gráfica 3. Comparación de Conductividad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 3.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

4.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1,** Reportes de Laboratorio. En la **Tabla 9** se presentan los valores para cada una de las

variables fisicoquímicas y microbiológicas analizadas en cada punto monitoreado junto con la comparación con la normativa aplicable.

Tabla 9. Resultados de laboratorio VS Comparación con Resolución 2115 de 2007.

Parámetro	Unidades	Puntos de monitoreo		Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		05/12/2023			
		Punto 1 Tanque De Almacenamiento Principal	Punto 2 Tanque De Almacenamiento Secundario		
		09:20	09:50		
		215850	215851		
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	23	21	200	Cumplen
Carbono orgánico total	mg C/L	<5,0	<5,0	5,0	Cumplen
Cianuro Libre	mg CN-/L	<0,01	<0,01	0,05	Cumplen
Cianuro disponible	mg CN-/L	<0,020	<0,020	0,05	Cumplen
Cloruros	mg Cl^-/L	7	7	250	Cumplen
Color aparente	UPC	8	10	15	Cumplen
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	24,7	24,9	300	Cumplen
Fluoruros - CI	mg F-/L	<0,15	<0,15	1,0	Cumplen
Fosfatos	mg PO_4/L	<0,15	<0,15	0,5	Cumplen
Hap - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/L	<0,01	<0,01	0,01	Cumplen
Nitratos-CI	mg/L	<0,3	<0,3	10	Cumplen
Nitritos	mg N-NO_2-/L	0,009	0,009	0,1	Cumplen
Sulfatos	mg SO_4/L	<10	<10	250	Cumplen
Turbiedad	NTU	0,74	0,82	2	Cumplen
Trihalometanos					
Cloroformo	mg/L	<0,01000	<0,01000	NE	NA
Bromodiclorometano	mg/L	<0,00103	<0,00103	NE	NA
Dibromoclorometano	mg/L	<0,00034	<0,00034	NE	NA
Bromoformo	mg/L	<0,00038	<0,00038	NE	NA
Trihalometanos Total	mg/L	<0,00030	<0,00030	0,2	Cumplen
Metales					
Aluminio total	mg/L Al	<0,05	<0,05	0,2	Cumplen
Calcio total	mg/L Ca	6	8	60	Cumplen
Cobre total	mg/L Cu	<0,01	<0,01	1,0	Cumplen
Cromo total	mg/L Cr	<0,01	<0,01	0,05	Cumplen
Hierro total	mg/L Fe	0,12	0,1	0,3	Cumplen
Magnesio total	mg/L mg	0,67	0,73	36	Cumplen
Zinc total	mg/L Zn	<0,01	<0,01	3	Cumplen
Microbiológicos					
Coliformes Totales	UFC/100mL	0	0	0	Cumplen
E. Coli	UFC/100mL	0	0	0	Cumplen

Parámetro	Unidades	Puntos de monitoreo		Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		05/12/2023			
		Punto 1 Tanque De Almacenamiento Principal	Punto 2 Tanque De Almacenamiento Secundario		
		09:20	09:50		
		215850	215851		
Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos)	UFC/100mL	0	0	100	Cumplen
Giardia	quiste/L	<0,1	<0,1	0	IND
Cryptosporidium	ooquiste/L	<0,1	<0,1	0	IND

NE: No especifica; NA; No aplica; IND: Indeterminado debido a que el límite de cuantificación es mayor que el límite máximo establecido en la Resolución 2115 de 2007

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

La alcalinidad o basicidad del agua, es la capacidad para neutralizar ácidos; su determinación es esencial, no solo para determinar el proceso adecuado de tratamiento del agua, sino también para prevenir la corrosión e incrustaciones en los sistemas de distribución de agua potable.

Tabla 10. Clasificación y efectos de la alcalinidad de acuerdo con sus intervalos de concentración.

Intervalos de alcalinidad (mg $CaCO_3$/L)	Clasificación	Efectos
0 – 100	Baja	Agua corrosiva si el pH-< 7
100 – 200	Ideal	Sin efectos
> 200	Alta	Depósitos o incrustaciones en tuberías

Fuente: (Hanna Instruments, 2020).

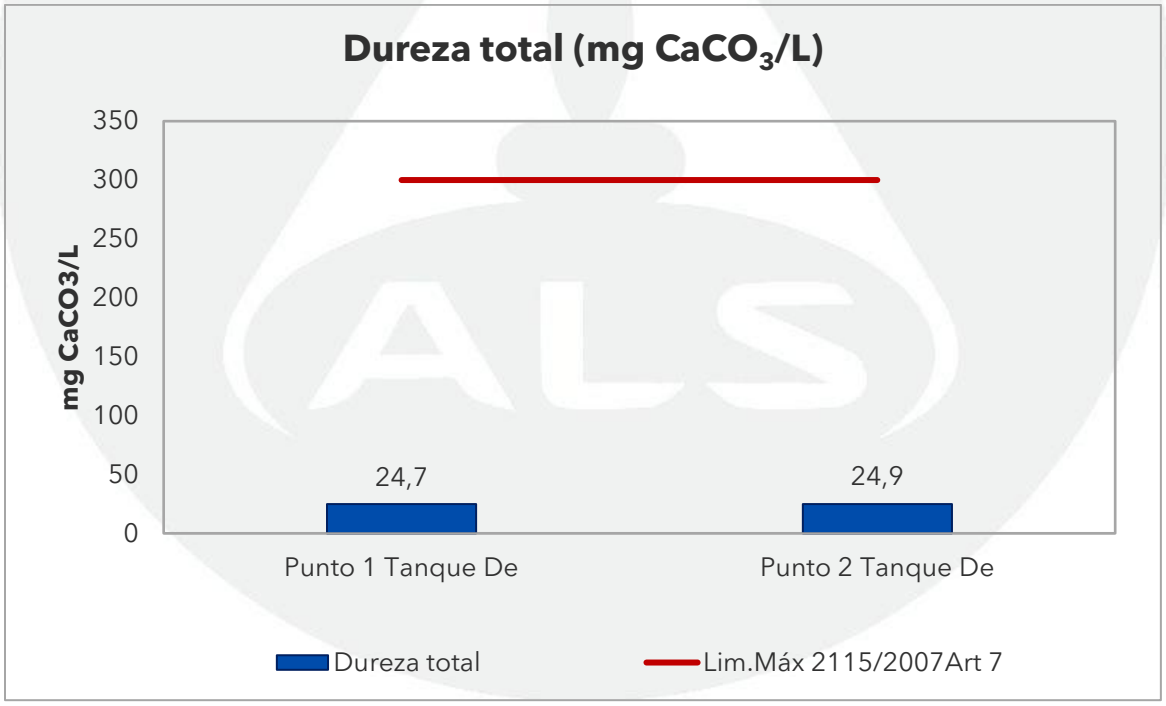
El análisis de la alcalinidad arrojó resultados de 23 mg $CaCO_3$/L en el Punto 1 Tanque de almacenamiento principal y 21 mg $CaCO_3$/L en el Punto 2 Tanque de almacenamiento secundario determinando de este modo, en relación con la clasificación y efectos de la alcalinidad de acuerdo con sus intervalos de concentración, mostrada en la **Tabla 10**, que teniendo en cuenta el pH estimado para cada punto se identifica que entre sus efectos el agua se clasifica como baja para todos los puntos monitoreados. Desde el punto de vista normativo, se evidencia que los dos (2) puntos presentan cumplimiento con respecto a lo estipulado en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007.

La dureza del agua es causada por la presencia de compuestos minerales, en particular sales de calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}). En este caso, para las muestras de agua potable analizadas se obtuvieron concentraciones de 24,7 mg $CaCO_3$/L en el Punto 1 tanque de almacenamiento principal y 24,9 mg $CaCO_3$/L en el Punto 2 Tanque de almacenamiento secundario; Con lo cual se determina que las muestras presentan unas características moderadamente blandas, según la clasificación establecida en la **Tabla 11.** En la **Gráfica 4** se muestra el cumplimiento ante la norma para este parámetro con respecto al límite de 300 mg $CaCO_3$/L, establecido en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007.

Tabla 11. Concentraciones de dureza total

Concentraciones (mg/L)	Características
0 – 75	Blanda
75 -200	Moderadamente dura
200 – 300	Dura
>300	Muy dura

Fuente: (Soto, 2010).



Gráfica 4. Comparación de Dureza total con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Asimismo, la dureza tiene una relación directamente proporcional a la presencia de iones en el agua y su concentración se ve influenciada por sales más fijas como los cloruros (Cl^-

) y sulfatos (SO^{2-}_4) (Soto, J., 2010). Por consiguiente, el análisis de los sulfatos arrojó un valor de <10 mg SO_4/L para los dos (2) puntos de monitoreo. Por su parte, para los cloruros se reportaron concentraciones de 7 mg Cl^-/L, para ambos puntos de monitoreo. Cabe resaltar que, las concentraciones reportadas para estos dos parámetros cumplieron con el valor límite de 250 mg/L estipulado en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007.

Con respecto a los resultados de los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias, que al superar los límites máximos aceptables pueden tener efectos negativos en la salud, se observó que los parámetros, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Cianuro libre y Cianuro disponible presentaron concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio, de modo que cumplen con los valores de referencia estipulados en la resolución 2115 de 2007 artículo 5. Por otro lado, de los analitos analizados para los Trihalometanos se puede evidenciar concentraciones por debajo de los límites de cuantificación, por lo que se resalta que se presenta cumplimiento para los Trihalometanos Totales el cual presenta un valor normativo de 0,2 mg/L.

Con relación a las características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana establecidas en el artículo 6 de la Resolución 2115 de 2007, para el Carbono Orgánico Total se reportó un valor de <5,0 mg C/L para los puntos monitoreado, lo que indica cumplimiento con la normativa mencionada anteriormente.

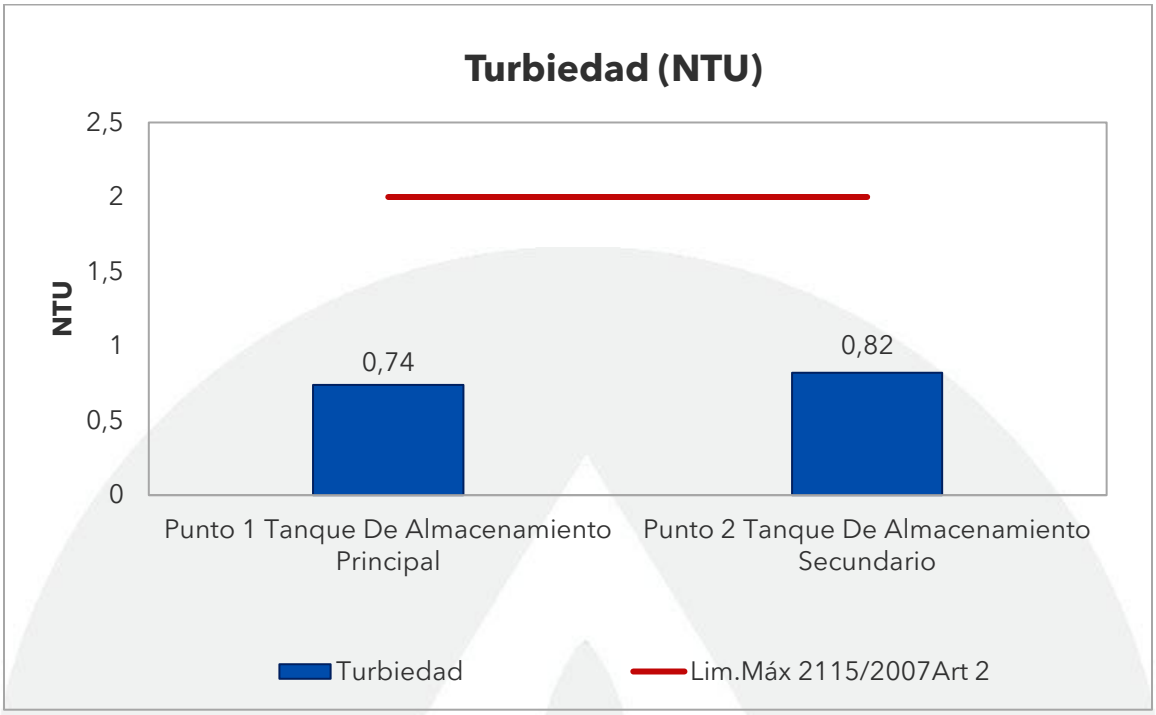
Para el parámetro Fluoruros-Cl se obtuvieron concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio en los dos (2) puntos de monitoreo. En lo que respecta a los Nitratos (NO_3-) y los Nitritos (NO_2-) son aniones que contienen Nitrógeno (N) y Oxígeno (O) que pueden unir a compuestos orgánicos e inorgánicos. Los Nitratos no se consideran en sí tóxicos, pero la ingesta de grandes cantidades produce un efecto diurético. Por otra parte, los Nitritos pueden producir compuestos cancerígenos, las nitrosaminas, por su reacción con aminas secundarias o terciarias, además de interaccionar con los glóbulos rojos de la sangre produciendo metahemoglobinemia que impide el transporte de oxígeno al cuerpo (Cabrera, E. et al.,

2003). Teniendo en cuenta los resultados de laboratorio, para el caso del parámetro Nitratos se obtuvieron valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio para los dos puntos de monitoreo, lo que demuestra cumplimiento. con respecto a la Resolución 2115 de 2007, Artículo 6. En el caso de los Nitritos se identificó que para los puntos de monitoreo arrojaron valores de 0,009 mg N-NO_2^-/L dando cumplimiento con el límite máximo permisible indicado en la normativa aplicable.

En cuanto al análisis de otras sales presentes en el agua como los Fosfatos, se reportó un resultado de <0,15 mg PO_4/L para los dos (2) puntos monitoreados, cumpliendo así con el límite de 0,5 mg PO_4/L estipulado en la Resolución 2115 de 2007, artículo 7.

La Turbidez es uno de los parámetros más importantes en la calidad del agua de consumo humano. Un agua turbia no solamente tiene un impacto estético negativo para el consumidor, la turbidez es también un indicativo de una mayor probabilidad de contaminación microbiológica y por compuestos tóxicos, que se adhieren a la materia dispersa en el agua y consecuentemente, indica también una mayor dificultad para la desinfección efectiva del agua (Baños, A., 2018).

El análisis de la turbiedad arrojó concentraciones de 0,74 NTU para el Punto 1 Tanque de almacenamiento principal y 0,82 NTU para el punto Tanque de almacenamiento secundario como se puede observar en la **Gráfica 5**, esto demuestra cumplimiento con respecto al límite de 2 NTU establecido. en la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2**.** Del mismo modo, para el color aparente se presentó cumplimiento en los dos (2) puntos de monitoreo con respecto a lo establecido en la normativa anteriormente mencionada. Cabe resaltar, que estos parámetros presentan una estrecha relación porque el color aparente es el producto de las sustancias disueltas y suspendidas en el agua, las cuales son responsables de la Turbidez.



Gráfica 5. Comparación de la turbiedad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Como constituyentes importantes de muchas aguas se pueden encontrar un número representativo de metales pesados, aunque su cuantificación sea a niveles de traza. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden causar diversos efectos a la salud, debido a su alto grado de toxicidad y su característica de ser bioacumulativos. Hay que señalar que la presencia de estos elementos es muy poco habitual y de aparecer lo hacen mediante trazas, es decir, en concentraciones muy por debajo del límite legal estipulado para aguas de consumo humano. Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que las muestras de agua potable analizadas presentan contenido mínimo de metales como Aluminio total, Calcio total, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Magnesio total y Zinc total, los cuales presentaron cumplimiento con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007 artículo 5.

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, los coliformes totales son bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas (CO_2) en un plazo de 24 a 48 horas. Su determinación

se emplea como un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano. Por su parte, la Escherichia Coli, las cuales hacen parte de los Coliformes Termotolerantes, este es un bacilo aerobio Gram Negativo no esporulado que se caracteriza por tener enzimas específicas como la β galactosidasa y β glucoronidasa, y se utiliza como indicador microbiológico preciso de contaminación fecal en el agua para consumo humano.

De esta manera, los resultados para los parámetros, Giardia y Cryptosporidium, el cumplimiento es indeterminado, ya que el límite normativo establecido en el artículo 11 de la Resolución 2115 de 2007 es menor al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio. A su vez para los Mesoaerobios, Coliformes Totales y E. Coli presentaron cumplimiento en ambos puntos de monitoreo, con respecto a los límites establecidos en el artículo 11 de la Resolución 2115.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua potable tomadas en las instalaciones del Club Militar Grupo de Gestión Sede Principal, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca, se concluye lo siguiente:

- Los resultados obtenidos de pH presentaron características acidas cumpliendo con el rango de 6,5 a 9,0 unidades establecido en el artículo 4 de la Resolución 2115 de 2007. Por su parte, la medición en campo del cloro residual libre presentó cumplimiento en el Punto 1 Tanque de almacenamiento primario ya que el valor arrojado se encontró dentro del rango permisible de 0,3 a 2 mg/L especificado en el artículo 9 de la Resolución 2115 de 2007. Asimismo, la conductividad eléctrica reportó cumplimiento en ambos puntos monitoreados.

- Con relación a todos los parámetros analizados de laboratorio se concluye que, de los dos (2) puntos de monitoreo, el Punto 1 Tanque de almacenamiento principal cumple con el 100% y el Punto 2 Tanque de almacenamiento secundario para cumple con el 96,66% respecto a los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 2115 de 2007

SERAMBIENTE S.A.S.
Barranquilla, Atlántico
25 de enero de 2024

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.

- ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 2115 de 2007.

- Climate.org. (2023). https://en.climate-data.org/south-america/colombia/BOGOTÁ-2460/

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas, 2021.

- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington.

- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Baños, A. (2018). La importancia de la turbidez en la técnica instrumental, Product Manager de Fotometría-Turbidez de HANNA INSTRUMENTS, empresa asociada a AQUA ESPAÑA. Obtenido de: https://aquaespana.org/sites/default/files/documents/files/Pildora_16-Turbidez%20en%20la%20t%C3%A9cnica%20instrumental.pdf

- Soto, J. (2010). La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432010000200004

- Cabrera Molina, Erika, Hernández Garciadiego, Lucía, Gómez Ruíz, Humberto, & Cañizares Macías, Ma. del Pilar. (2003). Determinación de nitratos y nitritos en agua: Comparación de costos entre un método de flujo continuo y un método estándar. *Revista de la Sociedad Química de México*, *47*(1), 88-92. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932003000100014&lng=es&tlng=es.

- Cabrera Molina, Erika, Hernández García Diego, Lucía, Gómez Ruíz, Humberto, & Cañizares Macías, Ma. del Pilar. (2003). Determinación de nitratos y nitritos en agua: Comparación de costos entre un método de flujo continuo y un método estándar. Revista de la Sociedad Química de México, 47(1), 88-92. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932003000100014&lng=es&tlng=es.

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 12** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 12. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivos	Páginas
Anexo 1. Reportes de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERAMBIENTE	2
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA	2
	SGS COLOMBIA S.A.S BOGOTÁ	Reporte SGS	3
	GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.	Reporte GDCON	3
Anexo 2. Formatos de Campo	SERAMBIENTE S.A.S.	Planilla de campo	1
		Plan de monitoreo	5
		Cadenas de custodia	4
Anexo 3. Resolución de Acreditación	SERAMBIENTE S.A.S	Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado vigencia resolución de acreditación	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 de 2021	26
		Resolución 0434 de 2023	23
	SGS COLOMBIA S.A.S BOGOTÁ	Resolución 0790 de 2022	21
	GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.	Acreditación ONAC 13-LAB-053 Certificado 20230531	8
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			
Anexo 5. Resolución autorización Ministerio de Salud			
Anexo 6. Certificados prueba PICCAP			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 13. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la modificación	Revisado por	Aprobado por

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

(FIN DEL INFORME)

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA

CLUB MILITAR
Sede Sochagota

Estudio de caracterización fisicoquímica de agua residual no doméstica realizada el día 18 de diciembre del año 2023.

PAIPA, BOYACÁ
DICIEMBRE, 2023

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 8

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 8

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 11

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 11

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 13

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±) 14

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 14

3.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 16

4. RESULTADOS 19

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 19

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 29

5. CONCLUSIONES 38

6. BIBLIOGRAFÍA 40

7. ANEXOS 42

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 9

Tabla 2. Identificación de la muestra. 10

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ.* 12

Tabla 4. Método empleado para el análisis de la muestra. 12

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 15

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. 17

Tabla 7. Resultados de campo Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal). 19

Tabla 8. Resultados de campo Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal) 19

Tabla 9. Resultados de campo Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados) 20

Tabla 10. Resultados de campo Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados) 20

Tabla 11. Resultados de campo Punto 5 caja de inspección (cafetería socios) 21

Tabla 12. Resultados de campo Punto 6 Pozo colector (lavandería) 21

Tabla 13. Comparación de los resultados In-Situ vs normativa ambiental vigente-I 22

Tabla 14. Comparación de los resultados In-Situ vs normativa ambiental vigente-II 22

Tabla 15. Resultados de laboratorio Vs Comparación con la normativa ambiental vigente. 30

Tabla 16. Anexos del informe técnico. 42

Tabla 17. Históricos de cambios. 43

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal) 15

Fotografía 2. Punto 2 Caja De Inspección #2 (Cocina Principal) 15

Fotografía 3. Punto 3 Caja De Inspección #1 (Cocina Empleados) 16

Fotografía 4. Punto 4 Caja De Inspección #2 (Cocina Empleados) 16

Fotografía 5. Punto 5 Caja De Inspección (Cafetería Socios) 16

Fotografía 6. Punto 6 Pozo Colector (Lavandería) 16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple 14

Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo 18

Figura 3. Escala de pH. 23

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cumplimiento pH Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal)..... 23

Gráfica 2. Cumplimiento pH Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal)..... 24

Gráfica 3. Cumplimiento pH Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados)..... 24

Gráfica 4. Cumplimiento pH Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados)..... 25

Gráfica 5. Cumplimiento de pH Punto 5 caja de inspección (cafetería socios) 25

Gráfica 6. Cumplimiento pH Punto 6 Pozo colector (lavandería)..... 26

Gráfica 7. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal) 27

Gráfica 8. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal) 27

Gráfica 9. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados) 28

Gráfica 10. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados) 28

Gráfica 11. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 5 caja de inspección (cafetería socios) ... 29

Gráfica 12. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 6 Pozo colector (lavandería)..... 29

Gráfica 13. Cumplimiento Grasas y Aceites..... 33

Gráfica 14. Cumplimiento Cianuro Total 35

Gráfica 15. Cumplimiento Fluoruros-Cl..... 36

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Realizar la evaluación de la calidad fisicoquímica del agua residual no doméstica en seis (6) puntos, ubicados en la sede de Sochagota, a las orillas del lago Sochagota - vereda Canocas, en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá; con el fin de dar cumplimiento a las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar ensayos fisicoquímicos en seis (6) puntos de agua residual no doméstica, lo anterior, por medio de mediciones *In situ* y toma de muestras para analizar en laboratorio.

- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 0631 de 2015, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

- Elaborar un informe técnico, en el que se presentan los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas del agua residual no doméstica se comparan con:

Resolución 631 de 2015: Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- **Artículo 15.** Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los Capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpo de agua superficiales.

- **Artículo 16.** Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD al alcantarillado público

2.2 Información de la empresa

Razón social:	CLUB MILITAR
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Boyacá
Municipio:	Paipa
Actividad económica:	Alojamiento en hoteles y centros vacacionales

2.3 Responsables del informe

Elaboró:

Andres Giraldo De la Cruz

Revisó y aprobó:

Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR, contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S.,** para desarrollar el monitoreo de agua residual no doméstica. SERAMBIENTE S.A.S., es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, a través de Resolución 2577 de 2023, vigente hasta el 19 de junio de 2023[1], para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; ubicada en la carrera 41 # 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de la muestra y sus respectivas resoluciones de acreditación ante el IDEAM se detallan en la **Tabla 1.**

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorios	Parámetros	Resoluciones de acreditación
SERAMBIENTE S.A.S.	Acidez	Resolución 2577 de 2022
	Alcalinidad	
	Bario Total	
	Cadmio Total	
	Caudal	
	Cloruro	
	Cobalto Total	
	Cobre Total	
	Color A Tres Longitudes De Onda	
	Cromo Total	
	Demanda Bioquímica De Oxígeno (DBO^5)	
	Demanda Química De Oxígeno (DQO)	
	Detergentes (SAAM)	
	Dureza Total	
	Estaño Total	
	Fenoles	
	Fluoruros - CI	
	Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	
	Fósforo Total	
	Grasas Y Aceites	
	Hidrocarburos Totales	
	Hierro Total	
	Mercurio Total	
	Nitratos-CI	

1 La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023

Laboratorios	Parámetros	Resoluciones de acreditación
	Nitritos	
	Nitrógeno Amoniacal	
	pH	
	Sólidos sedimentables	
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	
	Sulfatos	
	Sulfuros	
	Zinc Total	
CHEMICAL LABORATORY SAS	Cianuro total	Resolución 2234 de 2022
DAPHNIA LTDA	Nitrógeno total	Resolución 0533 de 2021 Resolución 0434 de 2023

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY SAS & DAPHNIA LTDA, 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		Sede Sochagota a la orilla del lago Sochagota Vereda Canocas, en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua residual no doméstica	
Identificación de la muestra	**Número de reporte**	**Fecha**	**Puntos**
215867	18055	18/12/2023	Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal)
215868			Punto 2 Caja De Inspección #2 (Cocina Principal)
215869			Punto 3 Caja De Inspección #1 (Cocina Empleados)
215870			Punto 4 Caja De Inspección #2 (Cocina Empleados)
215871			Punto 5 Caja De Inspección (Cafetería Socios)
215872			Punto 6 Pozo Colector (Lavandería)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la empresa, los cuales fueron realizar la toma de muestra de agua residual no doméstica, en seis (6) puntos, ubicados en la sede de Sochagota, a las orillas del lago Sochagota - vereda Canocas, en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua-AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestras el día 18 de diciembre del 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de agua*. El muestreo fue de tipo “manual” y la toma de muestras se realizó de manera compuesta, tomando una (1) alícuota cada una (1) hora, durante ocho (8) horas, para un total de nueve (9) alícuotas. Para tal fin, se utilizó un balde aforado con el cual se tomó la muestra, y posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición del parámetro *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *Caudal, pH y Sólidos sedimentables*; efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta el equipo empleado para la medición de dicho parámetro, así como el método analítico empleado y el límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ.*

Parámetros	Unidades	Equipos utilizados	Métodos analíticos	Límite de cuantificación del método
pH	Unidades de pH	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500 H+B	NA
Caudal	L/s	Balde aforado	Volumétrico	NA
Sólidos sedimentables	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F	0,1

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados para el análisis fisicoquímico de la muestra se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Método empleado para el análisis de la muestra.

Parámetros	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Acidez	mg $CaCO_3$/L	SM 2310 B - Edición 23, 2017	20,00
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	SM 2320 B - Edición 23, 2017	10
Cianuro total	mg CN-/L	ASTM D7511-12	0,0100
Cloruro	mg Cl^-/L	SM 4500 Cl B - Edición 23, 2017	5
Color A Tres Longitudes De Onda	1/m	ISO 7887: 2011-12-15 Método B	1,10 (436 nm)
			0,50 (525 nm)
			0,25 (620 nm)
Demanda Bioquímica De Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	SM 5210 B - Edición 23, 2017	2,0
Demanda Química De Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	SM 5220 D - Edición 23, 2017	10
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	SM 5540 C - Edición 23, 2017	0,40
Dureza Total	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C - Edición 23, 2017	2,0
Fluoruros - CI	mg F-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,15
Fenoles	mg PhOH/L	SM 5530 B D - Edición 23, 2017	0,1
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,05
Fósforo Total	mg P/L	S M 4500 P B E - Edición 23, 2017	0,05
Grasas y Aceites	mg/L	SM 5520 B - Edición 23, 2017	10
Hidrocarburos Totales	mg HT/L	SM 5520 B F - Edición 23, 2017	10
Nitratos-CI	mg N-NO_3-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,3
Nitritos	mg N-NO_2-/L	SM 4500 NO_2 B - Edición 23, 2017	0,0050
Nitrógeno Amoniacal	mg N-NH_3/L	SM 4500 NH_3 B C - Edición 23, 2017	0,2
Nitrógeno total	mg N/L	EN 12260, 2003	0,50

Parámetros	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	SM 2540 D - Edición 23, 2017	5,0
Sulfatos	mg SO_4^2/L	SM 4500 SO_4 E - Edición 23, 2017	10
Sulfuros	mg S^2-/L	SM 4500 S_2 F - Edición 23, 2017	0,85
Metales			
Bario Total	mg/L Ba	SM 3030 K Ed. 23; US EPA 200.7. Rev. 4.4 1994	0,01
Cadmio Total	mg/L Cd		0,0015
Cobalto Total	mg/L Co		0,01
Cobre Total	mg/L Cu		0,01
Cromo Total	mg/L Cr		0,01
Estaño Total	mg/L Sn		0,05
Hierro Total	mg/L Fe		0,01
Mercurio Total	mg/L Hg		0,001
Zinc Total	mg/L Zn		0,01

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY SAS & DAPHNIA LTDA, 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple

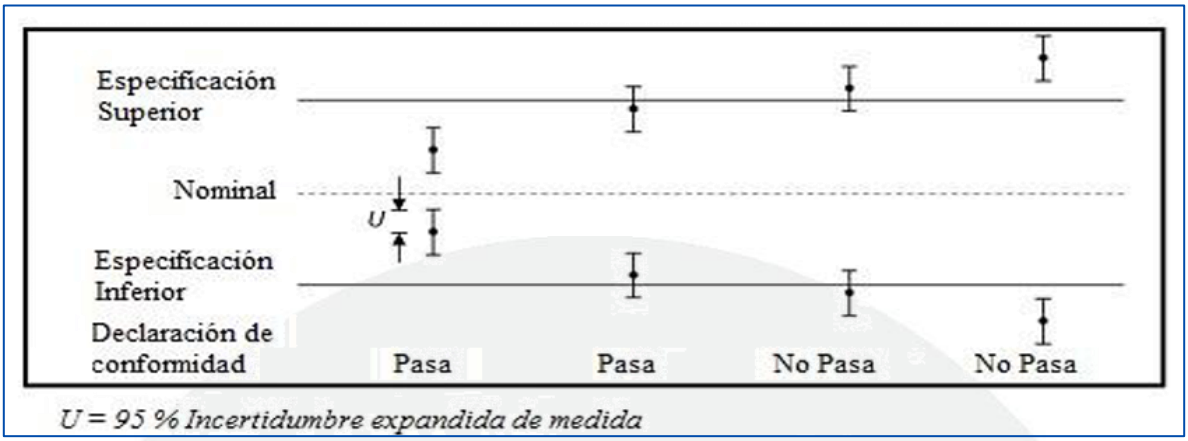


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±)

En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

3.3 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el **Anexo 2**, formatos de campo *(plan de monitoreo de agua – FO-PO-PSM-72-13, planillas de campo muestreo compuesto – FO-PO-PSM-45-02 y cadenas de custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua residual no doméstica	
Descripción	Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en la sede Sochagota del Club Militar, a la orilla del lago Sochagota Vereda Canocas, en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá. Se resaltar que todos los puntos se caracterizan por ser trampas de grasas, por las cuales ingresan aguas contaminadas de grasas y aceites, que provienen de los restaurantes y cocinas industriales del club, con el fin de evitar que logren un alcance en el sistema séptico. Las muestras presentaron olores fuertes, apariencia turbia y sólidos presentes. Cabe mencionar que los puntos hacen vertimiento al alcantarillado.



Fotografía 1. Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal)



Fotografía 2. Punto 2 Caja De Inspección #2 (Cocina Principal)

Agua residual no doméstica	
 **Fotografía 3. Punto 3 Caja De Inspección #1 (Cocina Empleados)**	 **Fotografía 4. Punto 4 Caja De Inspección #2 (Cocina Empleados)**
 **Fotografía 5. Punto 5 Caja De Inspección (Cafetería Socios)**	 **Fotografía 6. Punto 6 Pozo Colector (Lavandería)**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación geográfica y las características de los puntos de monitoreo, ubicados en la sede de Sochagota, a las orillas del lago Sochagota - vereda Canocas, en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá

El clima es cálido y templado en Paipa. En Paipa, las precipitaciones son notables a lo largo de todo el año, e incluso en su mes más árido se registran precipitaciones considerables. La clasificación de Köppen y Geiger categoriza este clima como Cfb. La temperatura media anual en Paipa se encuentra a 12.9 °C. El nivel anual de precipitaciones asciende a 1168 mm según los registros meteorológicos. (www.es.climate-data.org/).

El punto de monitoreo se ubicó de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la **Tabla 6** y la ubicación geográfica en la **Figura 2.**

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Punto	**ID muestra**	**Hora (hh:mm)**	**Cota (msnm)**	**Geográficas WGS84**	**Origen Nacional (m)**
Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal)	215867	16:00	2516	5°45'42,32"N	2194664,890 N
				73° 7'40,52"W	4985842,551 E
Punto 2 Caja De Inspección #2 (Cocina Principal)	215868	16:20	2518	5°45'42,51"N	2194670,730 N
				73° 7'41,71"W	4985805,969 E
Punto 3 Caja De Inspección #1 (Cocina Empleados)	215869	16:40	2516	5°45'42,63"N	2194674,404 N
				73° 7'40,32"W	4985848,702 E
Punto 4 Caja De Inspección #2 (Cocina Empleados)	215870	17:00		5°45'42,68"N	2194675,937 N
				73° 7'40,16"W	4985853,621 E
Punto 5 Caja De Inspección (Cafetería Socios)	215871	17:20	2515	5°45'42,34"N	2194665,499 N
				73° 7'39,81"W	4985864,379 E
Punto 6 Pozo Colector (Lavandería)	215872	17:40	2517	5°45'42,08"N	2194657,525 N
				73° 7'40,71"W	4985836,709 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo
Fuente: Tomado y modificado de Google Earth., 2023

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de agua residual no doméstica consignados en campo y los reportados por los laboratorios tras el análisis de las muestras tomadas.

4.1 Resultados de campo

El resultado obtenido en la medición en campo se relaciona de la **Tabla 7** a la **Tabla 12.**

Tabla 7. Resultados de campo Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal).

Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal) ID: 215867 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	8:00	7,21	0,3	0,582
2	9:00	7,01	0,2	0,548
3	10:00	6,70	0,4	0,590
4	11:00	7,09	0,5	0,578
5	12:00	7,17	0,4	0,574
6	13:00	7,11	0,2	0,576
7	14:00	6,82	0,3	0,575
8	15:00	6,97	0,2	0,541
9	16:00	6,98	0,3	0,571
Rangos	Máximo	7,21	0,5	0,590
	Mínimo	6,70	0,2	0,541
	Promedio	7,01	0,3	0,570

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 8. Resultados de campo Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal)

Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal) ID: 215868 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	8:20	6,09	0,2	0,049
2	9:20	5,29	0,4	0,958
3	10:20	7,56	0,5	0,968
4	11:20	7,28	0,1	1,055
5	12:20	5,81	0,3	1,047
6	13:20	6,17	0,2	0,896
7	14:20	7,61	0,1	0,874
8	15:20	7,51	0,4	0,901

Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal) ID: 215868 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
9	16:20	6,02	0,2	0,865
Rangos	Máximo	7,61	0,5	1,055
	Mínimo	5,29	0,1	0,049
	Promedio	6,59	0,3	0,846

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 9. Resultados de campo Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados)

Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados) ID: 215869 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	8:40	5,2	0,3	0,587
2	9:40	5,9	0,4	0,574
3	10:40	6,41	0,1	0,578
4	11:40	7,31	0,3	0,581
5	12:40	6,88	0,4	0,574
6	13:40	5,72	0,5	0,582
7	14:40	5,89	0,2	0,558
8	15:40	5,97	0,3	0,591
9	16:40	6,46	0,2	0,584
Rangos	Máximo	7,31	0,5	0,591
	Mínimo	5,20	0,1	0,558
	Promedio	6,19	0,3	0,579

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 10. Resultados de campo Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados)

Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados) ID: 215870 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	9:00	5,09	0,3	0,683
2	10:00	5,91	0,2	0,647
3	11:00	5,87	0,1	0,676
4	12:00	6,87	0,4	0,675
5	13:00	5,54	0,5	0,638
6	14:00	5,16	0,2	0,676
7	15:00	4,95	0,3	0,647
8	16:00	5,15	0,2	0,651

Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados) ID: 215870 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
9	17:00	5,12	0,1	0,673
Rangos	Máximo	6,87	0,5	0,683
	Mínimo	4,95	0,1	0,638
	Promedio	5,52	0,3	0,663

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 11. Resultados de campo Punto 5 caja de inspección (cafetería socios)

Punto 5 caja de inspección (cafetería socios) ID: 215871 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	9:20	5,41	0,3	0,667
2	10:20	5,23	0,2	0,652
3	11:20	7,02	0,4	0,635
4	12:20	5,84	0,3	0,655
5	13:20	6,82	0,2	0,678
6	14:20	5,31	0,3	0,632
7	15:20	6,85	0,5	0,631
8	16:20	5,41	0,2	0,625
9	17:20	5,18	0,3	0,657
Rangos	Máximo	7,02	0,5	0,678
	Mínimo	5,18	0,2	0,625
	Promedio	5,90	0,3	0,648

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 12. Resultados de campo Punto 6 Pozo colector (lavandería)

Punto 6 Pozo colector (lavandería) ID: 215872 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	9:40	6,94	0,3	0,885
2	10:40	7,59	0,2	0,824
3	11:40	7,69	0,4	0,804
4	12:40	6,82	0,2	0,883

Punto 6 Pozo colector (lavandería) ID: 215872 Alícuotas	Hora	Parámetros de monitoreo		
		pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
5	13:40	6,74	0,1	0,862
6	14:40	7,31	0,4	0,793
7	15:40	6,95	0,2	0,807
8	16:40	7,21	0,3	0,806
9	17:40	7,12	0,3	0,799
Rangos	Máximo	7,69	0,4	0,885
	Mínimo	6,74	0,1	0,793
	Promedio	7,15	0,3	0,829

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 13. Comparación de los resultados In-Situ vs normativa ambiental vigente-I

Parámetro	Unidad	Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal)	Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal)	Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados)	Resolución 0631/2015, Artículo 15 y 16	Cumplimiento
pH	Unidades	6,70 - 7,21	5,29 - 7,61	5,20 - 7,31	5,00 – 9,00	Cumplen
Sólidos sedimentables	mL/L	0,2 - 0,5	0,1- 0,5	0,1 - 0,5	1,50	Cumplen

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 14. Comparación de los resultados In-Situ vs normativa ambiental vigente-II

Parámetro	Unidad	Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados)	Punto 5 caja de inspección (cafetería socios)	Punto 6 Pozo colector (lavandería)	Resolución 0631/2015, Artículo 15 y 16	Cumplimiento
pH	Unidades	4,95* - 6,87	5,18 - 7,02	6,74 - 7,69	5,00 – 9,00	Cumplen
Sólidos sedimentables	mL/L	0,1 - 0,5	0,2 - 0,5	0,1 - 0,4	1,50	Cumplen

(*): Valor que presenta desviación respecto al rango normativo.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

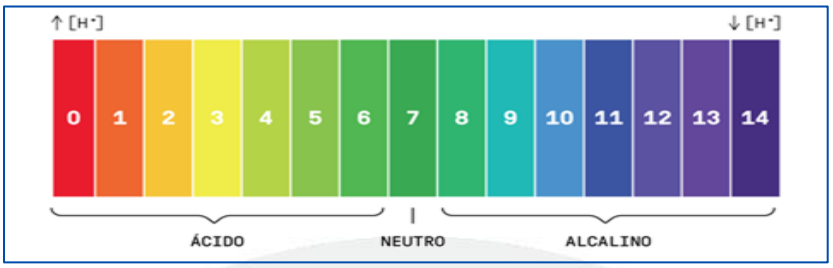
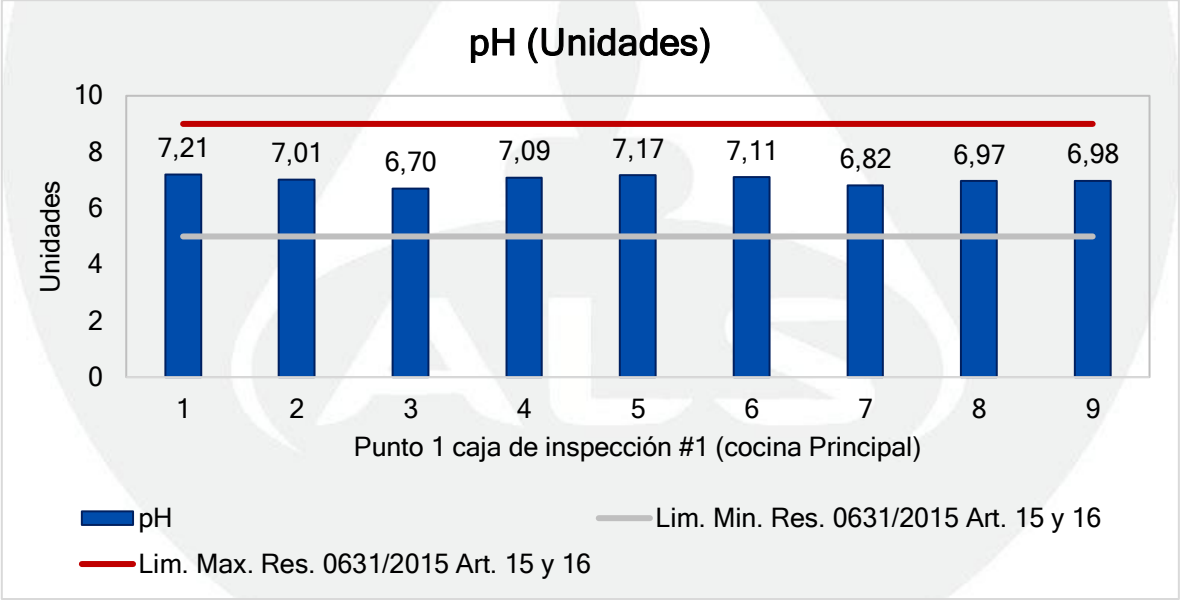
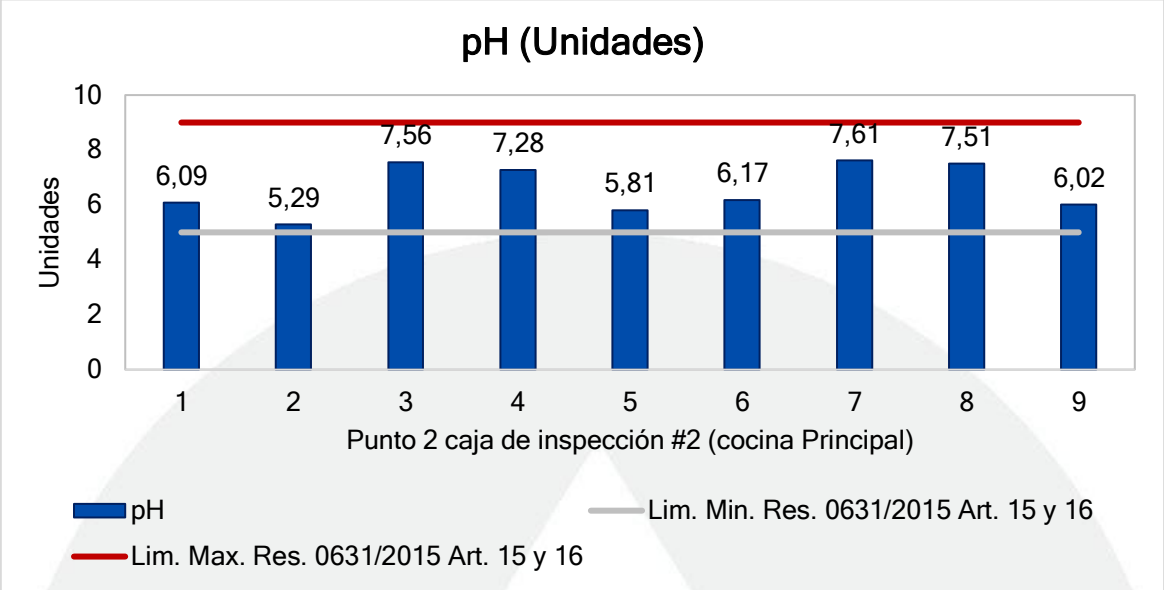


Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

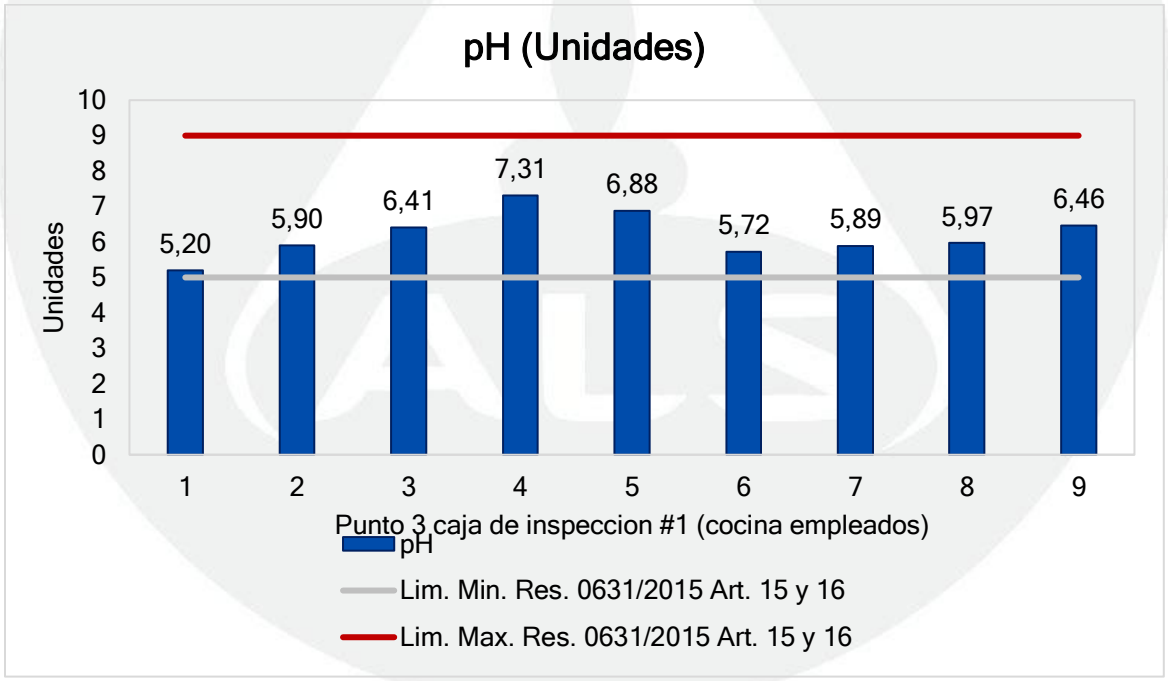
De acuerdo con lo anterior, se evidencia que los valores de pH obtenidos en los seis (6) puntos de monitoreo, se caracterizaron por ser ácidos con tendencia a la neutralidad. Desde el punto de vista normativo se reporta cumplimiento en la mayoría de alícuotas respecto al rango establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015, exceptuando la alícuota 7 del Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados). El comportamiento de este parámetro se representa de la **Gráfica 1** a la **Gráfica 6.**



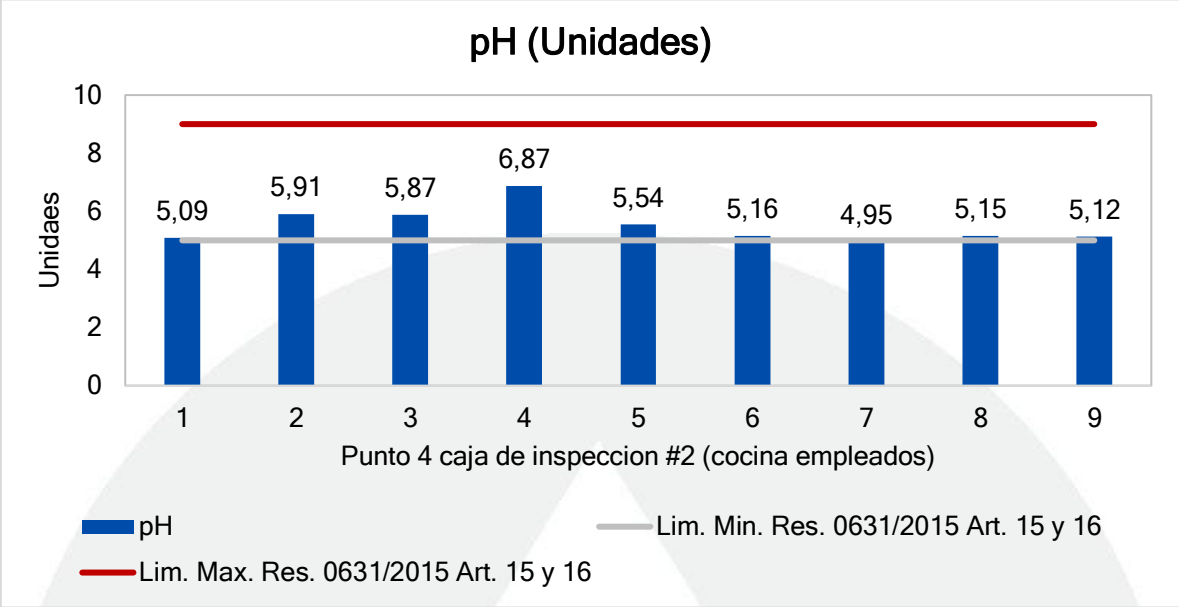
Gráfica 1. Cumplimiento pH Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal)
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



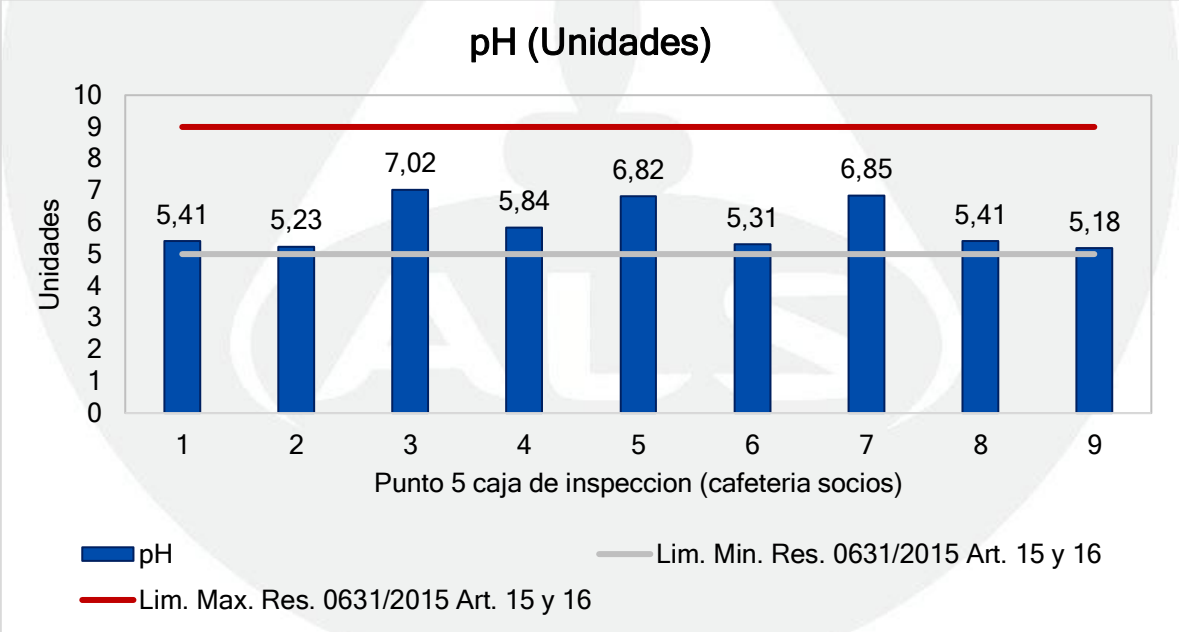
Gráfica 2. Cumplimiento pH Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal)
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



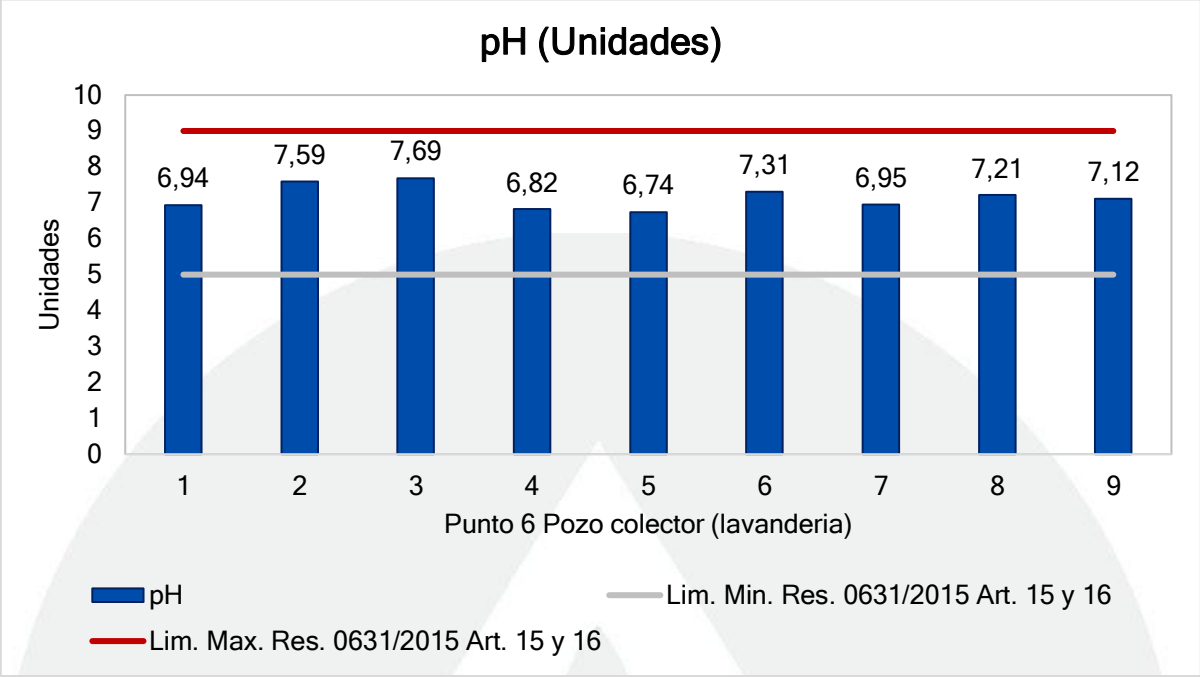
Gráfica 3. Cumplimiento pH Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados)
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Gráfica 4. Cumplimiento pH Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados)
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

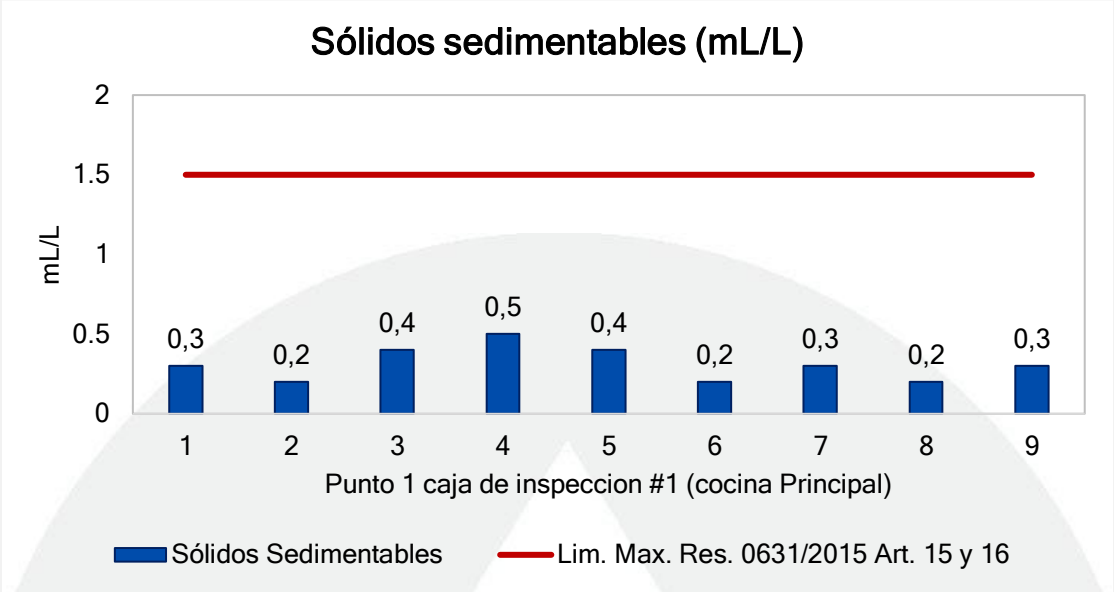


Gráfica 5. Cumplimiento de pH Punto 5 caja de inspección (cafetería socios)
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



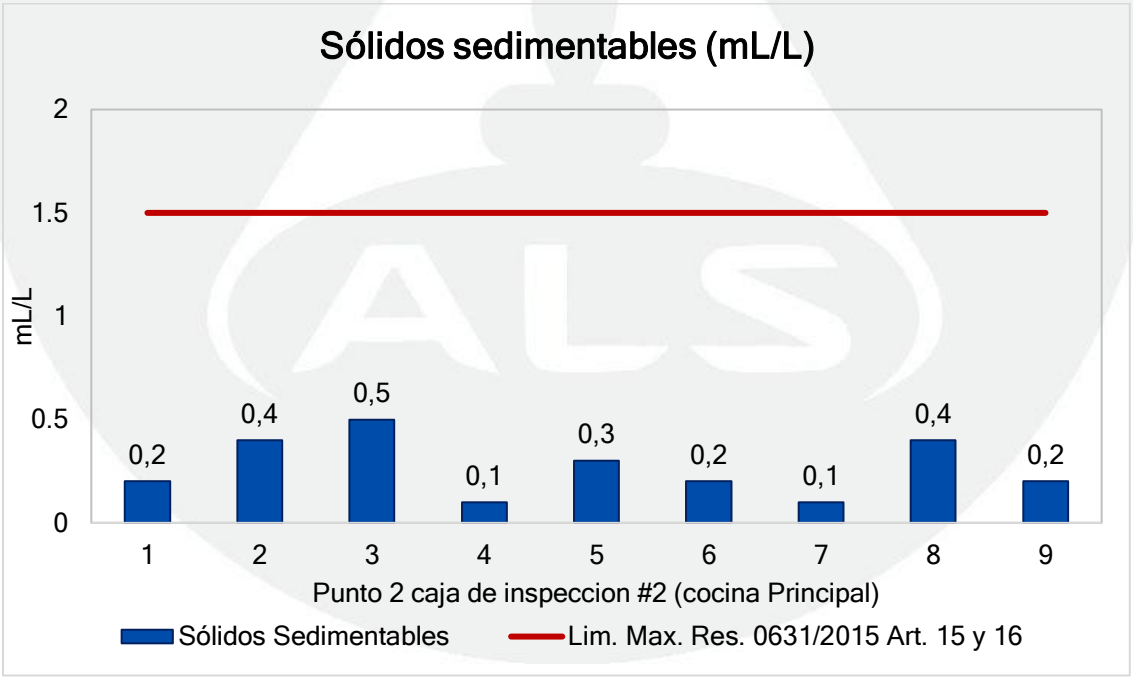
Gráfica 6. Cumplimiento pH Punto 6 Pozo colector (lavandería)
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Los sólidos sedimentables son aquellos que tiene un tamaño de 10µ y que se desprenden de la suspensión en un tiempo determinado y están constituidos por partículas más densas que el agua (IDEAM, 2017). Este parámetro reportó concentraciones bajas en los seis (6) puntos de monitoreo, presentando valores dentro de un rango general de 0,1 a 0,5 mL/L. Desde el punto de vista normativo se evidencia cumplimiento respecto al valor límite establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015. El comportamiento del parámetro se representa de la **Gráfica 7** a la **Gráfica 12.**



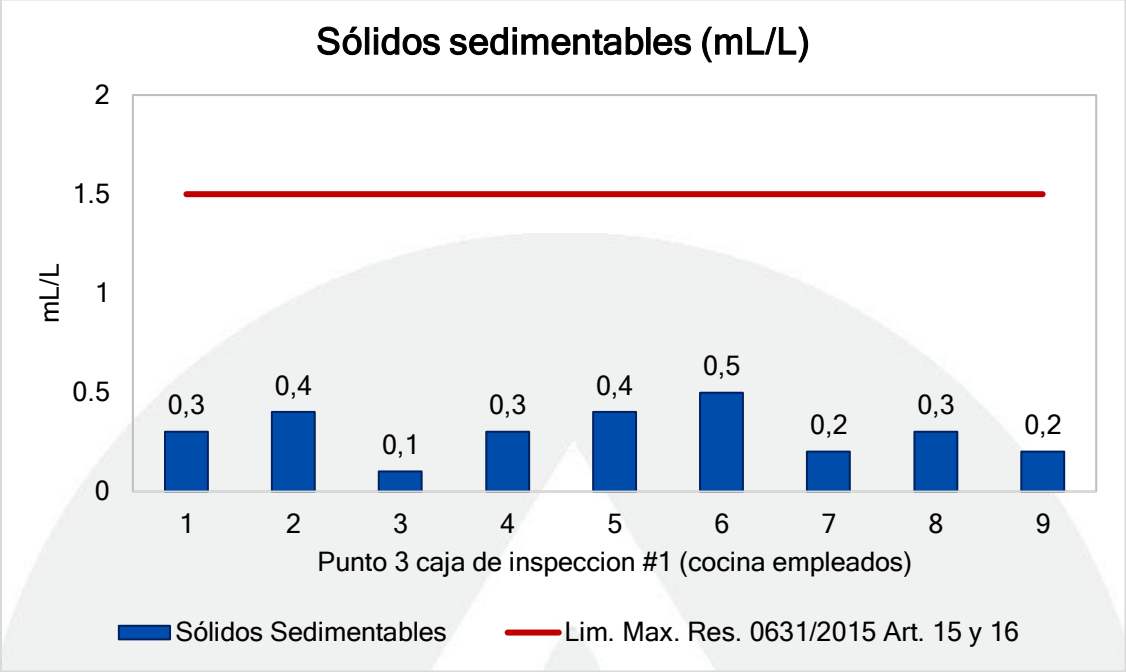
Gráfica 7. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 1 caja de inspección #1 (cocina Principal)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023



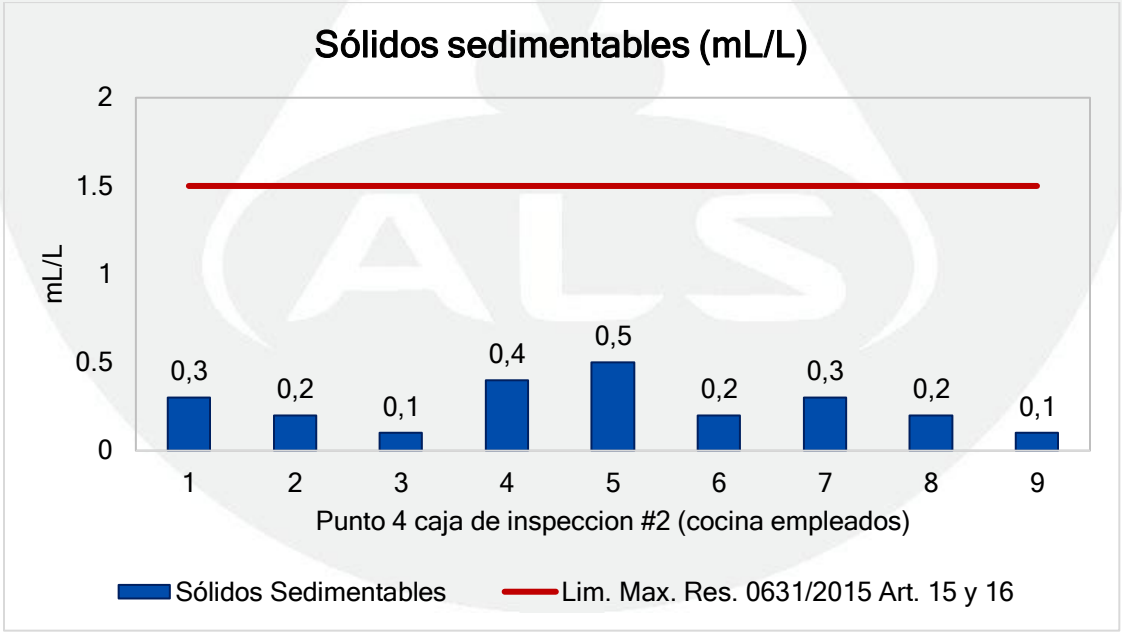
Gráfica 8. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 2 caja de inspección #2 (cocina Principal)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023



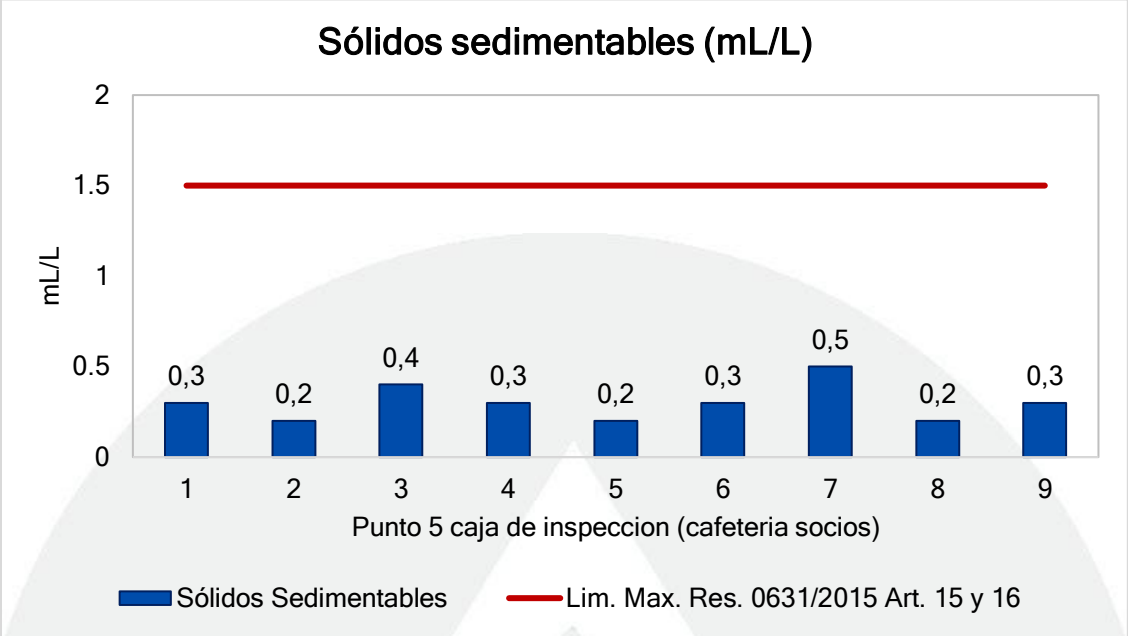
Gráfica 9. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 3 caja de inspección #1 (cocina empleados)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023



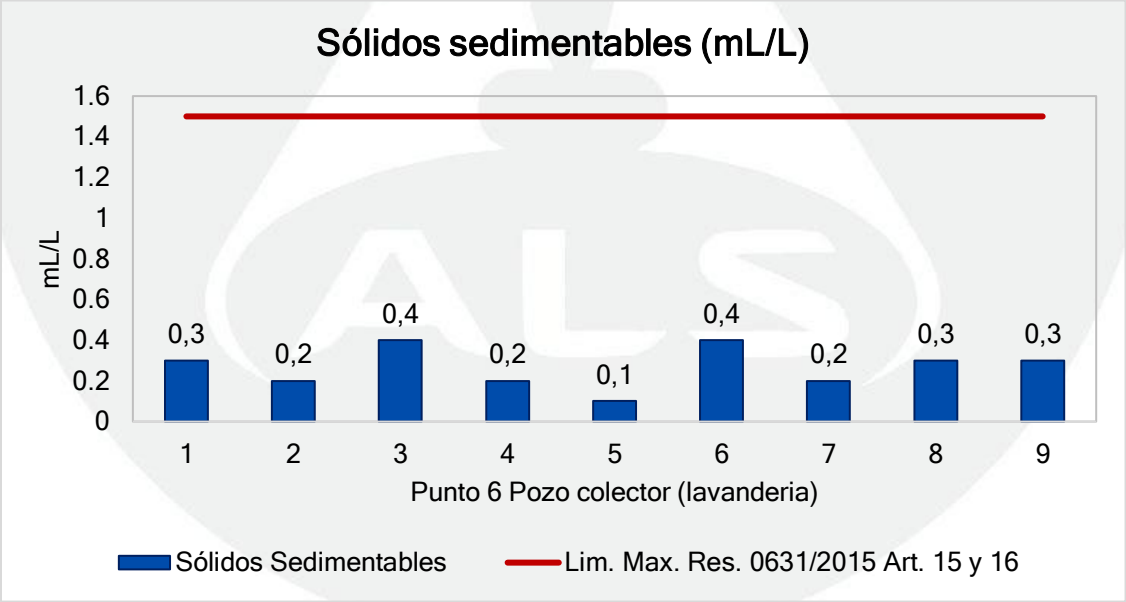
Gráfica 10. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023



Gráfica 11. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 5 caja de inspección (cafetería socios)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023



Gráfica 12. Cumplimiento Sólidos sedimentables Punto 6 Pozo colector (lavandería)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

4.2 Resultados de laboratorio

A continuación, en la **Tabla 15** se presentan los valores obtenidos para cada una de las variables fisicoquímicas analizadas y su comparación normativa.

Tabla 15. Resultados de laboratorio Vs Comparación con la normativa ambiental vigente.

Parámetros	Unidades	Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal)	Punto 2 Caja De inspección #2 (Cocina Principal)	Punto 3 Caja De inspección #1 (Cocina Empleados)	Punto 4 Caja De inspección #2 (Cocina Empleados)	Punto 5 Caja De inspección (cafetería Socios)	Punto 6 Pozo Colector (lavandería)	Resolución 0631 Art. 15 y 16	Cumplimiento
		18/12/2023							
		16:00	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40		
		215867	215868	215869	215870	215871	215872		
Acidez	mg $CaCO_3$/L	< 20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	576,09	< 20,00	AyR	NA
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	326	50	70	49	< 10	32	AyR	NA
Cloruro	mg Cl^-/L	105	81	109	86	71	67	250,00	Cumple
Cianuro total	mg CN-/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,023	<0,0100	0,10	Cumple
Color A Tres Longitudes De Onda	1/m	436nm: 11,14 525nm: 5,52 620nm: 2,84	436nm: 1,52 525nm: 0,70 620nm: 0,40	436nm: 2,06 525nm: 0,84 620nm: 0,44	436nm: <1,10 525nm: <0,50 620nm: <0,25	436nm: <1,10 525nm: <0,50 620nm: <0,25	436nm: <1,10 525nm: <0,50 620nm: <0,25	AyR	NA
Demanda Bioquímica De Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	400,5*	374*	543,6*	429,1*	4449,9*	50,2	75,00	Cumple ID 215872
Demanda Química De Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	1000*	913*	1350*	1088*	11100*	125	225,00	Cumple ID 215872
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	23,88	21,05	20,32	12,43	2,47	1,82	AyR	NA
Dureza Total	mg $CaCO_3$/L	72,6	55,8	57,1	162,7	217	60,3	AyR	NA
Fenoles	mg PhOH/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3*	< 0,1	0,20	Cumplen
Fluoruros - CI	mg F-/L	6,3*	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	5,0	Cumplen/*No cumplen
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	1,22	0,36	1,35	0,58	1,44	<0,05	AyR	NA
Fósforo Total	mg P/L	2,64	0,8	3,40	2,96	4,05	0,05	AyR	NA
Grasas Y Aceites	mg/L	25*	21*	27*	22*	24*	< 10	15,00	Cumple ID 215872
Hidrocarburos Totales	mg HT/L	< 10	< 10	11*	< 10	< 10	< 10	10,00	Cumplen/*No cumplen
Nitratos-CI	mg N-NO_3-/L	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,2	AyR	NA

Parámetros	Unidades	Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal)	Punto 2 Caja De inspección #2 (Cocina Principal)	Punto 3 Caja De inspección #1 (Cocina Empleados)	Punto 4 Caja De inspección #2 (Cocina Empleados)	Punto 5 Caja De inspección (cafetería Socios)	Punto 6 Pozo Colector (lavandería)	Resolución 0631 Art. 15 y 16	Cumplimiento
		18/12/2023							
		16:00	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40		
		215867	215868	215869	215870	215871	215872		
Nitritos	mg N-NO_2-/L	0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,0328	AyR	NA
Nitrógeno Amoniacal	mg N-NH_3/L	< 0,2	< 0,2	0,5	< 0,2	0,3	0,3	AyR	NA
Nitrógeno total	mg N/L	5,4	5,4	11,1	6,0	36,9	2,7	AyR	NA
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	377,9*	< 5,0	132,9*	41,1	6345*	< 5,0	75,00	Cumplen/*No cumplen
Sulfatos	mg SO_4^2/L	330*	223	311*	20	17	40	250,00	Cumplen/*No cumplen
Sulfuros	mg S_2-/L	< 0,85	0,88	< 0,85	< 0,85	< 0,85	< 0,85	1,00	Cumplen
Metales									
Bario Total	mg/L Ba	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	1,00	Cumplen
Cadmio Total	mg/L Cd	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	0,01	Cumplen
Cobalto Total	mg/L Co	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	Cumplen
Cobre Total	mg/L Cu	0,16	< 0,01	0,01	0,02	0,03	< 0,01	1,00	Cumplen
Cromo Total	mg/L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,0340	< 0,01	0,10	Cumplen
Estaño Total	mg/L Sn	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2,00	Cumplen
Hierro Total	mg/L Fe	0,0695	0,0551	0,1081	0,0476	1,3466*	0,0109	1,00	Cumplen/*No cumple
Mercurio Total	mg/L Hg	0,0011	< 0,0010	0,0015	0,0017	0,0011	0,0014	0,002	Cumplen
Zinc Total	mg/L Zn	0,29	0,03	0,07	0,03	0,14	0,02	3,00	Cumplen

(*): Valor que presentan desviación respecto al límite normativo; (<): Valor inferior al límite de cuantificación; AyR: Análisis y Reporte; NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY SAS & DAPHNIA LTDA; 2023.

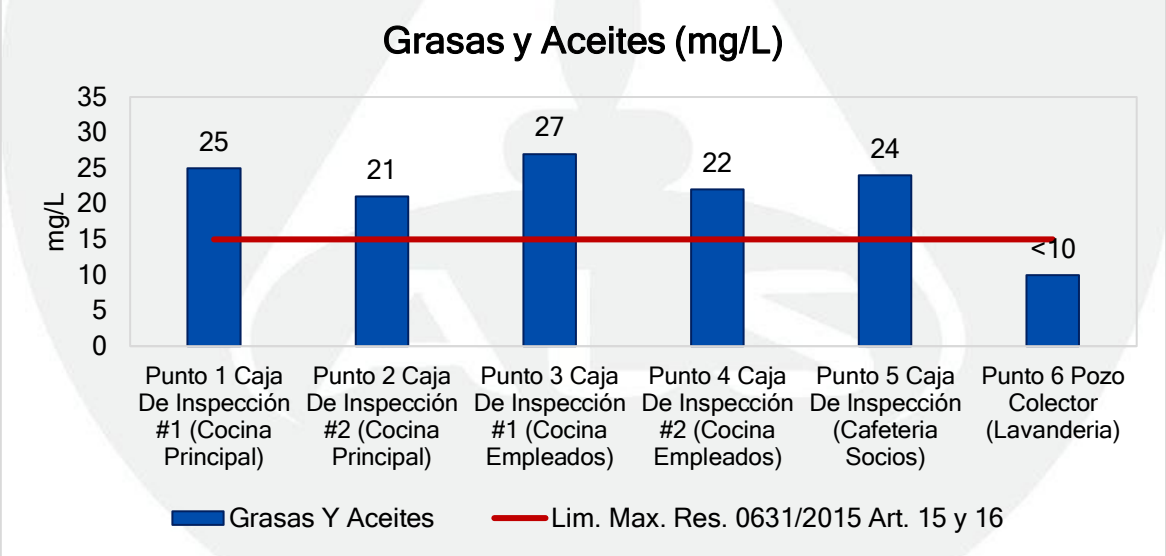
La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, en condiciones aeróbicas, en un periodo de cinco días a 20 °C (IDEAM, 2007). La DBO_5 en el punto de monitoreo Punto 6 Pozo Colector (Lavandería) reportó un valor de 50,2 mg O_2/L; desde el punto de vista normativo se evidencia cumplimiento respecto al valor límite establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (75,00 mg O_2/L); en cuanto a los cinco (5) puntos de monitoreo restantes, presentaron desviación respecto a la normativa mencionada, presentando valores dentro de un rango de 374 a 4449,9 mg O_2/L, por lo tanto, se identifica en estos puntos alta concentración de materia orgánica oxidable por medios biológicos.

Por su parte, el análisis de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) arrojó resultados mayores que los reportados para la DBO_5, esto se debe a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente pero no biológicamente, es decir, que el oxidante químico es capaz de reaccionar con sustancias de difícil biodegradación para los microorganismos. De esta manera, la DQO es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto consumido, bajo condiciones preestablecidas por la oxidación química de la materia orgánica biodegradable presente en el agua (IDEAM, 2007). Este parámetro en el punto de monitoreo Punto 6 Pozo Colector (Lavandería) reportó un valor de 125 mg O_2/L; desde el punto de vista normativo se evidencia cumplimiento respecto al valor límite establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (225,00 mg O_2/L); en cuanto a los cinco (5) puntos de monitoreo restantes, presentaron desviación respecto a la normativa mencionada, presentando valores dentro de un rango de 913 a 11100 mg O_2/L, por lo tanto, se identifica en estos puntos alta concentración de materia oxidable por medios químicos.

Los Fenoles o derivados fenólicos son todas aquellas sustancias derivadas del fenol (hidroxibenceno o bencenol). Existe una amplia variedad de compuestos fenólicos y estos son utilizados como productos intermedios en diversos procesos de producción, siendo producidos y consumidos por la propia industria, los cuales van a parar a las aguas residuales industriales (Vitores J., 2016). Este parámetro reportó en la mayoría de los puntos de monitoreo concentraciones inferiores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio para su análisis (0,1 mg PhOH/L), Desde el punto de vista se evidencia cumplimiento respecto al límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución

0631 de 2015 (0,20 mg PhOH/L), exceptuando al punto de monitoreo Punto 5 Caja De Inspección (Cafetería Socios), el cual registró una concentración de 0,3 mg PhOH/L.

Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como también, hidrocarburos del petróleo (Romero, 2009). Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que, al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Este parámetro en el punto de monitoreo Punto 6 Pozo Colector (Lavandería) reportó una concentración inferior al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio para su análisis (10 mg/L), desde el punto de vista se evidencia cumplimiento respecto al límite normativo establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (15,00 mg/L); en cuanto a los cinco (5) puntos de monitoreo restantes, presentaron desviación respecto a la normativa mencionada, presentando valores dentro de un rango general de 21 a 27 mg/L. Ver **Gráfica 13.**



(<): Valor inferior al límite de cuantificación.

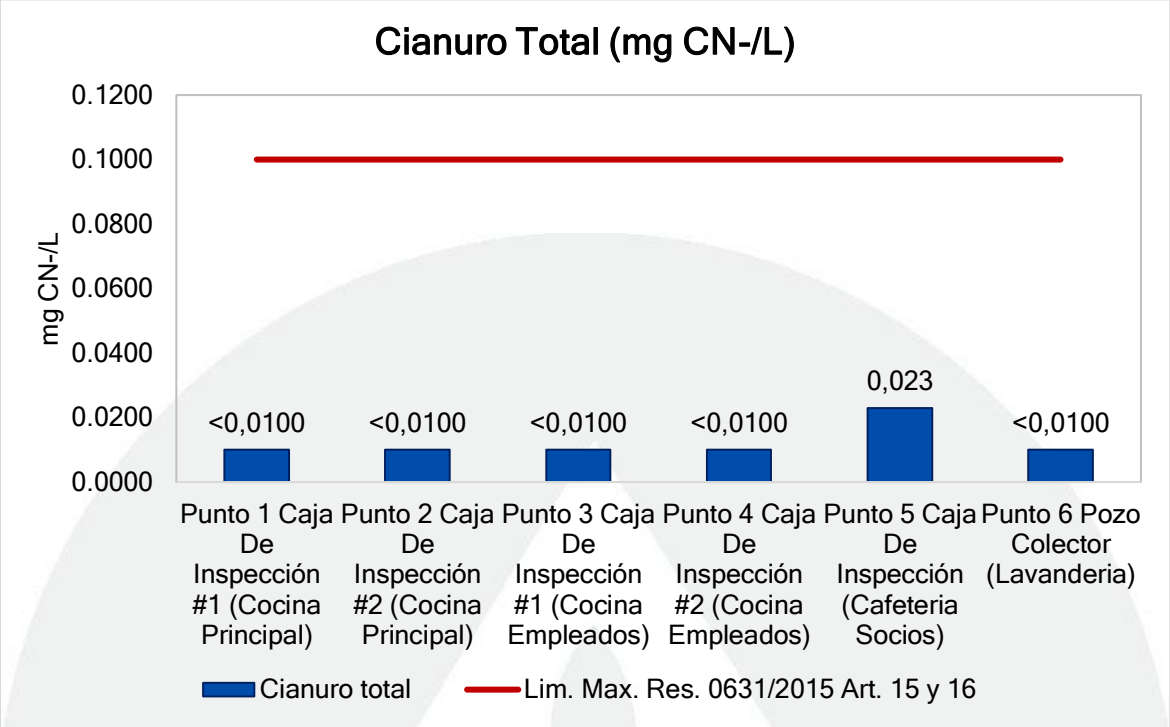
Gráfica 13. Cumplimiento Grasas y Aceites

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2023.

El análisis de las diferentes formas de sólidos en el agua indica la presencia de sales disueltas, partículas en suspensión de carácter orgánico o inorgánico. Con relación a los Sólidos Suspendidos Totales (SST), estos hacen referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en el agua (DANE, 2007). Además, la presencia de sólidos en suspensión participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua, mientras que los

sólidos disueltos determinan la salinidad del medio, y en consecuencia la conductividad de este (Spiegel, J., Maystre, L., 2018). Los puntos de monitoreo Punto 2 Caja De Inspección #2 (Cocina Principal), Punto 4 Caja De Inspección #2 (Cocina Empleados) y Punto 6 Pozo Colector (Lavandería), reportaron valores de < 5,0 mg/L, 41,1 mg/L y < 5,0 mg/L, respectivamente; desde el punto de vista normativo estos tres (3) puntos presentan cumplimiento respecto al límite establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (75,00 mg/L). En cuanto a los tres (3) puntos restantes, presentaron desviación respecto al valor normativo mencionado, reportando valores dentro de un rango de 132,9 a 6345,0 mg/L, por lo tanto, se identifica un alto contenido de partículas en suspensión.

El cianuro existe en diferentes formas de acuerdo con su composición y estabilidad, cada una con diferente grado de toxicidad siendo la más toxica, el cianuro libre (CN-) y el cianuro de hidrógeno (HCN) (redalyc.org); este parámetro reportó en la mayoría de los puntos de monitoreo concentraciones inferiores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio para su análisis (0,0100 mg CN-/L); exceptuando al Punto 5 Caja De Inspección (Cafetería Socios), el cual reportó un valor de 0,023 mg CN-/L. Desde el punto de vista normativo todos los puntos presentan cumplimiento respecto al límite establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (0,10 mg/L). Ver **Gráfica 14.**

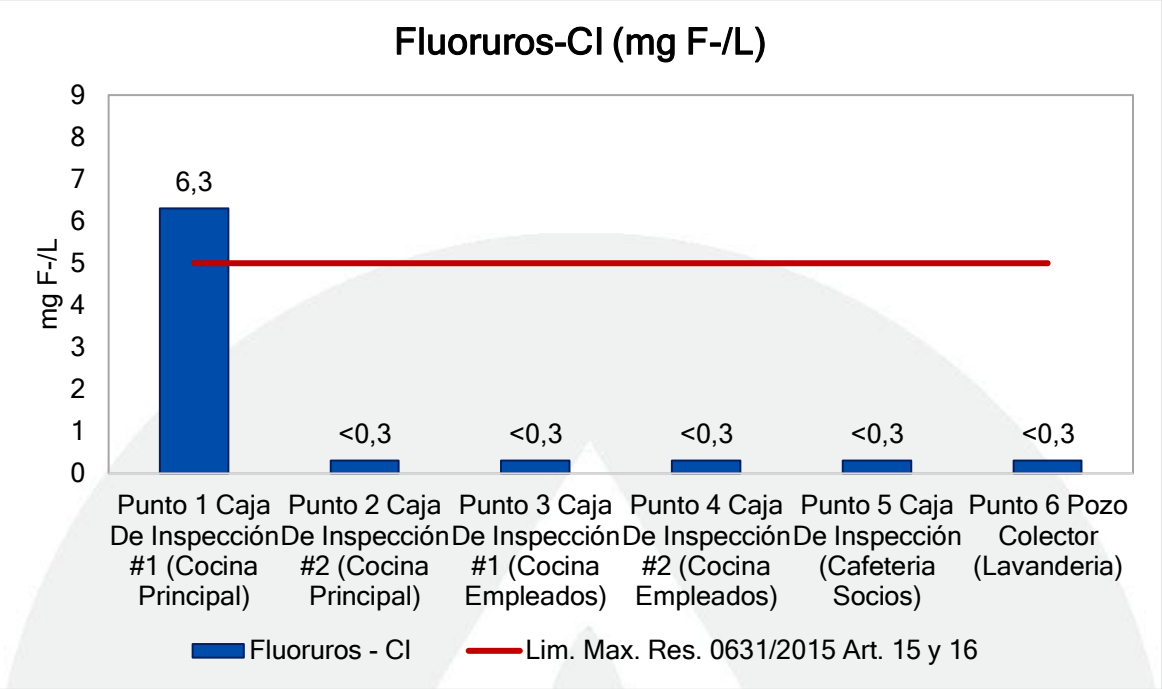


(<): Valor inferior al límite de cuantificación.

Gráfica 14. Cumplimiento Cianuro Total

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2023.

Los fluoruros son compuestos químicos que contienen flúor, un elemento halógeno que se encuentra naturalmente en los suelos y aguas. este parámetro reportó en la mayoría de los puntos de monitoreo concentraciones inferiores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio para su análisis (0,3 mg F-/L), desde el punto de vista normativo la mayoría de los puntos presentan cumplimiento respecto al límite establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015 (5,0 mg F-/L); exceptuando al Punto 1 Caja De Inspección #1 (Cocina Principal), el cual reportó un valor de 6,3 mg F-/L. Ver **Gráfica 15.**



Gráfica 15. Cumplimiento Fluoruros-Cl
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2023.

El sulfato se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza y puede estar presente en aguas naturales en concentraciones que van desde unos pocos miligramos por litro hasta algunos gramos por litro (IDEAM, 2007); este parámetro presenta cumplimiento respecto al límite normativo en los puntos de monitoreo Punto 2 Caja De inspección #2 (Cocina Principal), Punto 4 Caja De inspección #2 (Cocina Empleados), Punto 5 Caja De inspección (cafetería Socios) y Punto 6 Pozo Colector (lavandería). La presencia de Sulfuros en aguas residuales proviene en gran parte de la descomposición de la materia orgánica, algunas veces de desechos industriales. La mayoría proviene de la reducción bacteriana del sulfato. El sulfuro de hidrógeno que pasa al aire desde las aguas residuales que lo contienen, causa problemas de malos olores (IDEAM, 2007). Este parámetro en las muestras de agua analizada reportó en la mayoría de los puntos de monitoreo concentraciones por debajo del límite de cuantificación del método usado por el laboratorio (0,85 mg S_2-/L), exceptuando al Punto 2 Caja De inspección #2 (Cocina Principal); por lo tanto, se evidencia en todos los puntos cumplimiento respecto a lo establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015.

Como constituyentes importantes de muchas aguas se pueden encontrar un número representativo de metales pesados, aunque su cuantificación sea a niveles de traza. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden ocasionar impactos ambientales negativos. Se realizó el análisis de los metales de Bario Total, Cadmio Total, Cobalto Total, Cobre Total, Cromo Total, Estaño Total, Hierro Total y Mercurio Total, los cuales presentaron en la mayoría de los puntos estudiados concentraciones trazas e inferiores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio para su análisis respectivo. Desde punto de vista normativo se evidencia cumplimiento para aquellos metales que presentan límites máximos permisibles establecidos en el artículo 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015, exceptuando al parámetro de Hierro total en el Punto 5 Caja De inspección (cafetería Socios).

Por último, se realizó el análisis y reporte de los parámetros de Acidez, Alcalinidad, Color a tres longitudes de onda, Detergentes, Dureza Total, Fósforo reactivo total (Ortofosfato), Fósforo Total, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, y Nitrógeno Total, los cuales se establecen como Análisis y Reporte en el artículo 15, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

5. CONCLUSIONES

CLUB MILITAR Realizó la evaluación de la calidad del agua residual no doméstica en seis (6) puntos, ubicados en la sede de Sochagota, a las orillas del lago Sochagota - vereda Canocas, en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá. De lo cual se concluye lo siguiente:

- A través de los resultados obtenidos mediante las mediciones realizadas en campo, se establece que el pH presentó cumplimiento en la mayoría de los puntos de monitoreo con relación al rango permisible de 5,00 a 9,00 unidades, establecido en el artículo 15 y 16 de la Resolución 631 de 2015; a excepción del Punto 4 caja de inspección #2 (cocina empleados), el cual presentó una ligera desviación en la alícuota 7. Por otro lado, los sólidos sedimentables presentaron concentraciones bajas, indicando así cumplimiento en todos los puntos de monitoreo respecto a la norma mencionada.

- A partir de los resultados de laboratorio se identifica que el punto de monitoreo Punto 6 Pozo Colector (lavandería) reportó cumplimiento total de los parámetros analizados que cuenten con un valor máximo permisible establecido en el artículo 15 y 16 de la resolución 0661 de 2015; en cuanto a los cinco (5) puntos de monitoreo restantes se identificó presencia de material oxidable por medios biológicos y químicos, destacando el Punto 5 Caja De inspección (cafetería Socios), el cual presenta los valores más elevados para los parámetros de DBO_5 y DQO. Asimismo, el punto presentó un alto contenido de partículas en suspensión. Por otro lado, en todos los puntos se identificó bajo contenido de compuestos fosforados y nitrogenados, asimismo se refleja baja presencia por parte de los metales analizados, debido a que reportaron concentraciones trazas e inferiores al límite de cuantificación.

- Finalmente, los parámetros Acidez, Alcalinidad, Color a tres longitudes de onda, Detergentes, Dureza Total, Fósforo reactivo total (Ortofosfato), Fósforo Total, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, y Nitrógeno Total, se establecen como

Análisis y Reporte en el artículo 15, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

SERAMBIENTE S.A.S.

Barranquilla, Atlántico

26 de enero del 2024

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.
- Colombia, Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. Resolución 0631 del 2015.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas, 2021.
- Perdomo C.H., C. O. (2001). Contaminación de aguas subterráneas con Nitratos y Coliformes en el Litoral sudoeste del Uruguay. AGROCIENCIA, 10-22.
- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
- DANE. (2007) Ficha Técnica. Sistema de Información del Medio Ambiente. Obtenido de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/solidos_suspension.pdf
- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington.
- Vitores J. (2016). Centro Canario del Agua. Fenoles. Obtenido de: https://fcca.es/documentos/05_documentos_por_temas/Contaminacion/Informe_fenoles.doc.
- Spiegel, J., Maystre, L., (2018). Control de la contaminación ambiental. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Obtenido de:

https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+55.+Control+de+la+contaminaci%C3%B3n+ambiental

- IDEAM. (2007). Prácticas de análisis fisicoquímicos de laboratorio para control de procesos. Obtenido de: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018834/MEMORIAS2004/CapituloIII/4Practicasdeanalisisfisicoquimicosdelaboratorio.pdf

- Clima Paipa: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Paipa. (s/f). Climate-data.org. Recuperado el 24 de enero de 2024, de https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/boyaca/paipa-50159/

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 16** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 16. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivo	Páginas
Anexo 1. Reporte de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERAMBIENTE	5
	CHEMICAL LABORATORY SAS	Reporte CHEMILAB	2
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA	6
Anexo 2. Formatos de campo	SERAMBIENTE S.A.S.	Cadenas de custodia	3
		Plan de monitoreo	2
		Planillas de campo	12
Anexo 3. Resolución de acreditación del IDEAM		Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado vigencia resolución de acreditación SA	3
	CHEMICAL LABORATORY SAS	Resolución 2234 de 2022	26
		Comunicado de vigencia resolución de acreditación CHEMILAB	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 de 2021	26
		Resolución 0434 de 2023	23
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 17. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la modificación	Revisado por	Aprobado por

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

(FIN DEL INFORME)

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA POTABLE

CLUB MILITAR
Centro Vacacional Las Mercedes

Estudio de caracterización fisicoquímica y microbiológica de agua potable realizada el día 11 de diciembre del año 2023.

NILO, CUNDINAMARCA
DICIEMBRE, 2023

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental | part of ALS Limited

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 8

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 8

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 11

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 11

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 13

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±) 14

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 14

3.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 16

4. RESULTADOS 18

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 18

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 21

5. CONCLUSIONES 30

6. BIBLIOGRAFÍA 31

7. ANEXOS 33

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 9

Tabla 2. Identificación de la muestra. 10

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ*. 12

Tabla 4. Método empleado para el análisis de la muestra. 12

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicado en el área de estudio. 15

Tabla 6. Ubicación geográfica del punto de monitoreo. 16

Tabla 7. Resultados de campo Vs. Comparación normativa. 18

Tabla 8. Mineralización del agua a partir de la conductividad. 21

Tabla 9. Resultados de laboratorio Vs. Comparación normativa. 22

Tabla 10. Clasificación y efectos de la alcalinidad de acuerdo con sus intervalos de concentración. 24

Tabla 11. Concentraciones de dureza total. 25

Tabla 12. Anexos del informe técnico. 33

Tabla 13. Históricos de cambios. 34

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Punto 1 Bocatoma.....15

Fotografía 2. Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP.....15

Fotografía 3. Punto 3 Red de distribución - Salida PTAP.....15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple.....14

Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo 17

Figura 3. Escala de pH.....19

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cumplimiento de pH.....19

Gráfica 2. Cumplimiento de Cloro residual libre.....20

Gráfica 3. Cumplimiento de la Conductividad eléctrica.....21

Gráfica 4. Cumplimiento de Dureza total.....25

Gráfica 5. Cumplimiento de Turbiedad.....27

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Realizar la evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable en tres (3) puntos, ubicados en las instalaciones del Centro Vacacional Las Mercedes, localizado a Kilometro 103 Vía Bogotá – Girardot en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca; a fin de dar cumplimiento al programa de seguimiento y monitoreo de la compañía.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar ensayos fisicoquímicos y microbiológicos en tres (3) puntos de agua potable ubicados en las instalaciones del Club Militar en su Centro Vacacional Las Mercedes. Lo anterior, por medio de mediciones *In situ* y toma de muestras para analizar en laboratorio.
- Elaborar un informe técnico, en el que se presentan los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.
- Verificar el cumplimiento con la normatividad ambiental legal vigente, la Resolución 2115 de 2007, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua potable se comparan con los valores regulados 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.

2.2 Información de la empresa

Razón social:	CLUB MILITAR
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Cundinamarca
Municipio:	Nilo
Actividad económica:	Alojamiento en centros vacacionales

2.3 Responsables del informe

Elaboró:



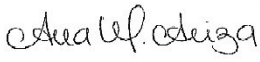
Andrea Cárdenas Rodríguez

Revisó:



Xiomara Quintero Gamez

Aprobó:



Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR, contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S.,** para desarrollar el monitoreo de agua potable SERAMBIENTE S.A.S., es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, a través de la Resolución 2577 de 2022 vigente hasta el 19 de junio de 2023[1] para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; ubicada en la carrera 41 # 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis se detallan en la **Tabla 1,** para la matriz de agua potable los laboratorios deben participar en pruebas de Interlaboratorios, las cuales avalan (no acreditan) los análisis para dicha matriz.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorios	Parámetros
SERAMBIENTE S.A.S.	Alcalinidad
	Aluminio total
	Calcio total
	Cianuro libre
	Cloro residual libre
	Cloruros
	Cobre total
	Coliformes totales
	Color aparente
	Conductividad eléctrica
	Cromo total
	Dureza total
	E. Coli
	Fluoruros Cl
	Fosfatos
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)
	Hierro total
	Magnesio total
	Mesoaerobios (mesófilos o heterótrofos)

[1] La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023.

Laboratorios	Parámetros
	Nitratos-Cl
	Nitritos
	pH
	Sulfatos
	Turbiedad
	Zinc total
DAPHNIA LTDA	Carbono Orgánico total
SGS COLOMBIA S.A.S. BOGOTÁ	Cianuro disponible
	Trihalometanos
GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Giardia y Cryptosporidium

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., DAPHNIA LTDA, SGS COLOMBIA S.A.S. y GDCON., 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que estas identificaciones, permiten correlacionar la información de los reportes de resultados entregados por cada uno de los laboratorios aliados.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		Centro Vacacional Las Mercedes, localizado en Nilo, Cundinamarca	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua potable	
Identificación de la muestra	**Número de reporte**	**Fecha**	**Puntos**
215857	17996	11/12/2023	Punto 1. Bocatoma
215858			Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP
215859			Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos del Club Militar, los cuales fueron realizar la toma de muestra de agua potable, en tres (3) puntos ubicados en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca; para su caracterización fisicoquímica y microbiológica.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestras el día 11 de diciembre del 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de agua*. El muestreo fue de tipo "manual" y la toma de muestras se realizó de manera simple. Para tal fin, se utilizó un balde con el cual se tomó la muestra, y posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición del parámetro *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, Conductividad y Cloro residual libre,* efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta el equipo empleado para

la medición de dichos parámetros, así como el método analítico empleado y el límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ*.

Parámetro	Unidad	Equipo utilizado	Método analítico	Límite de cuantificación del método
pH	Unidades	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500H⁺B	NA
Conductividad	µS/cm		SM 2510 B	NA
Cloro residual libre	ppm	Kit de Cloro residual	Kit Hanna Instruments 701	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados para el análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Método empleado para el análisis de la muestra.

Parámetros	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	SM 2320 B - Edición 23, 2017	10
Carbono orgánico total	mg C/L	SM 5310 B	5,0
Cianuro Libre	mg CN-/L	Kit Instrumental CHEMetrics K-3803 Modificado	0,01
Cianuro disponible	mg CN-/L	ASTM D6888-16	0,020
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500 Cl B - Edición 23, 2017	5
Color aparente	UPC	SM 2120 C - Edición 23, 2017	5
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C - Edición 23, 2017	2,0
Fluoruros - Cl	mg F-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,15
Fosfatos	mg PO_4/L	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,15
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	EPA e-CFR Titulo 40 Parte 136, Apéndice A, Método 610	0,01
Nitratos-Cl	mg/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,3
Nitritos	mg N-NO_2-/L	SM 4500 NO_2 B - Edición 23, 2017	0,005
Sulfatos	mg SO_4/L	SM 4500 SO_4^2 E - Edición 23, 2017	10
Turbiedad	NTU	SM 2130 B - Edición 23, 2017	0,02
Trihalometanos			
Bromodiclorometano	mg compuesto /L	EPA 8260 C	0,00103
Bromoformo	mg compuesto /L		0,00038
Cloroformo	mg compuesto /L		0,01000
Dibromoclorometano	mg compuesto /L		0,00034
Totales	mg compuesto /L		0,00030

Parámetros	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Metales totales			
Aluminio total	mg/L Al	SM 3030 K Ed. 23; US EPA 200.7. Rev. 4.4 1994	0,05
Calcio total	mg/L Ca		1
Cobre total	mg/L Cu		0,01
Cromo total	mg/L Cr		0,01
Hierro total	mg/L Fe		0,01
Magnesio total	mg/L mg		0,25
Zinc total	mg/L Zn		0,01
Microbiológicos			
Coliformes Totales	UFC/100mL	SM 9222 K - Edición 23, 2017	0
E. Coli	UFC/100mL		0
Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos)	UFC/100mL	SM 9215 D - Edición 23, 2017	0
Giardia	quiste/L	EPA 1623.1 Versión 2012	0,1
Cryptosporidium	ooquiste/L		0,1

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, DAPHNIA LTDA, SGS COLOMBIA S.A.S. y GDCON, 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple

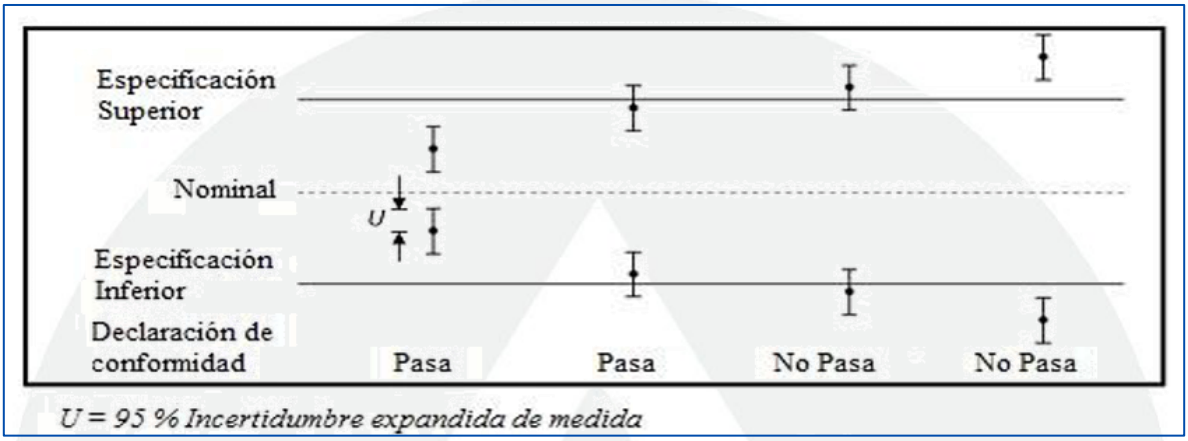


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±)

En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

3.3 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el **Anexo 2**, formatos de campo *(plan de monitoreo de gua – FO-PO-PSM-72-13, planillas de campo muestreo simple – FO-PO-PSM-45-01 y cadenas de custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicado en el área de estudio.

Agua Potable	
Descripción	Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en el Centro Vacacional Las Mercedes localizado en el municipio de Nilo en el departamento de Cundinamarca. El agua presentó una apariencia clara y sin olores en los 3 puntos de monitoreo, siendo estos Punto 1 Bocatoma, Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP y Punto 3 Red de distribución – Salida PTAP.
Registro fotográfico	 **Fotografía 1. Punto 1 Bocatoma**  **Fotografía 2. Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP**  **Fotografía 3. Punto 3 Red de distribución - Salida PTAP**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación geográfica y las características de los puntos de monitoreo, realizado en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca.

Las condiciones climáticas de esta región se caracterizan por un clima tropical. En Nilo, las precipitaciones son notables a lo largo de todo el año, e incluso en su mes más árido se registran precipitaciones considerables. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Af. La temperatura aquí es en promedio 22.5 °C. Cada año se produce un 13747 mm aproximado de precipitaciones. (Climate-data.org, 2023).

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la **Tabla 6** y la ubicación geográfica en la **Figura 2.**

Tabla 6. Ubicación geográfica del punto de monitoreo.

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Punto	**ID muestra**	**Hora (hh:mm)**	**Cota (msnm)**	**Geográficas WGS84**	**Origen Nacional (m)**
Punto 1 Bocatoma	215857	10:00	335	4°12'57,61" N	2024065,159 N
				74°40'14,01" W	4814656,387 E
Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP	215858	10:50	348	4°13'2,00" N	2024199,888 N
				74°40'13,00" W	4814687,812 E
Punto 3 Red de distribución - Salida PTAP	215859	11:50	319	4°12'53,12 N	2023927,062 N
				74°40'10,51" W	4814763,987 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth., 2024.

4. RESULTADOS

A continuación, se remiten los resultados tras la evaluación fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua potable tomadas en las instalaciones del Club Militar sede Centro Vacacional Las Mercedes en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca; los resultados obtenidos en las mediciones en campo y en laboratorio, junto con la comparación con los criterios establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

4.1 Resultados de campo

Los resultados obtenidos en la medición en campo y la comparación con la Resolución 2115 de 2007 se relacionan en la **Tabla 7.**

Tabla 7. Resultados de campo Vs. Comparación normativa.

Parámetro	Unidades	Puntos de monitoreo 11/12/2023			Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		Punto 1. Bocatoma	Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP	Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP		
		10:00	10:50	11:50	Artículo 3,4 y 9	
		ID 215857	ID 215858	ID 215859		
pH	Unidades	7,31	7,87	7,33	6,5 – 9,0	Cumplen
Cloro residual libre	ppm*	0,0	0,3	0,2	0,3 – 2,0	Cumple ID 215858. No cumple ID 215857 Y 215859.
Conductividad eléctrica	µS/cm	439	239	256	1000	Cumplen

**:1 ppm es igual 1 mg/L. PTAP: Planta De Tratamiento De Agua Potable*
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

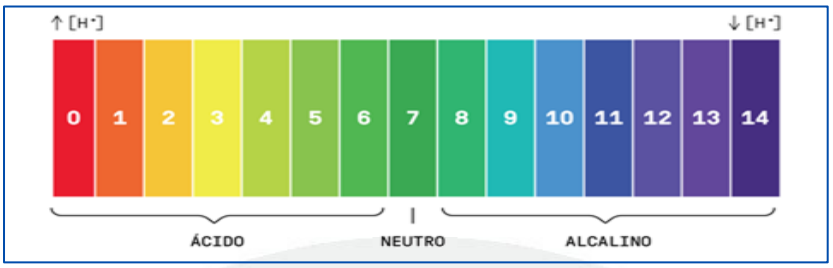
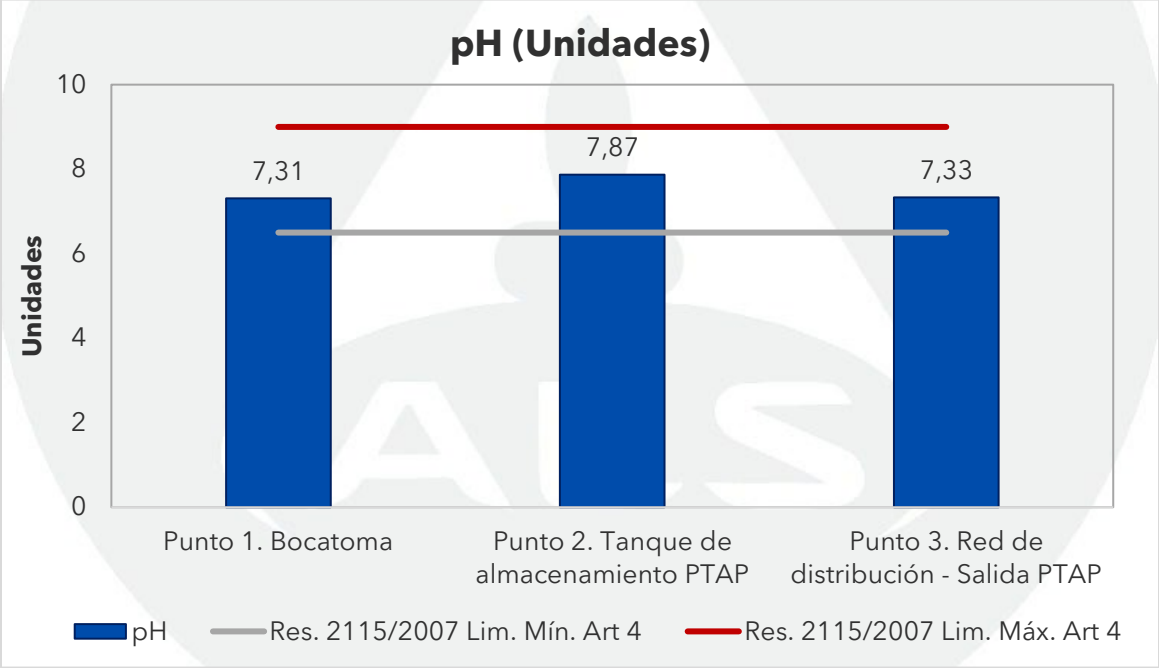


Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

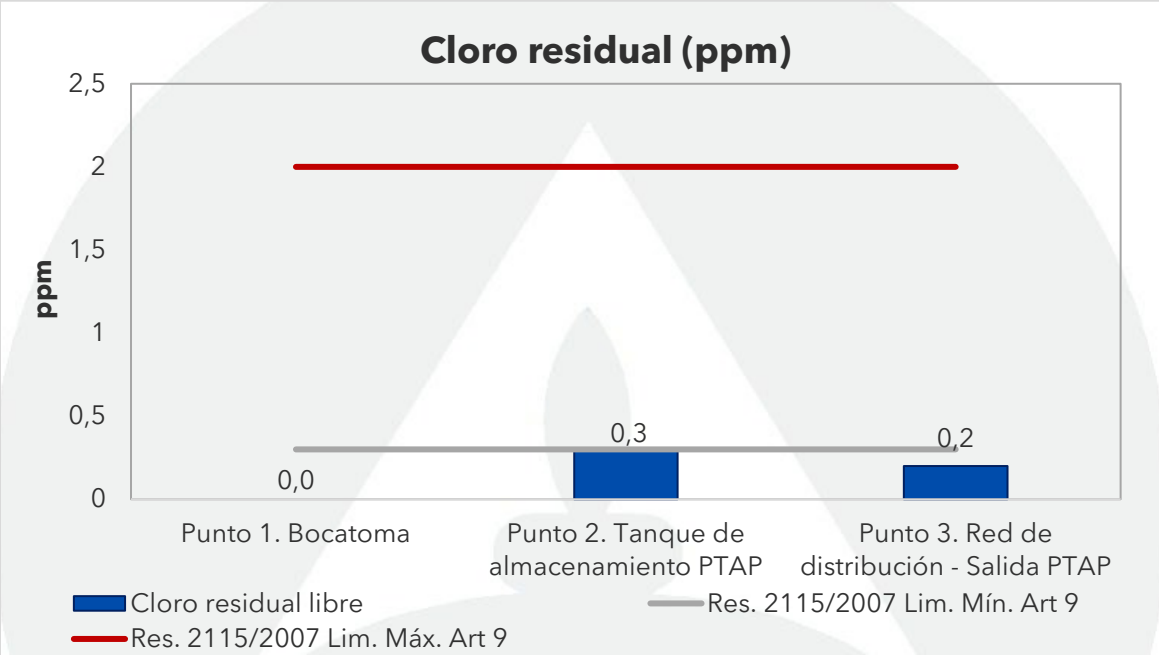
De acuerdo con lo anterior, se evidencia que los valores de pH obtenidos en los puntos de monitoreo reportaron un pH neutro para todos los puntos de monitoreos analizados presentando cumplimiento con respecto a los límites máximos permisibles de la Resolución 2115 de 2007 artículo 4, como se muestra en la **Gráfica 1.**



Gráfica 1. Cumplimiento de pH
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El cloro residual libre está definido en la Resolución 2115 de 2007, como aquella porción que queda en el agua después de un período de contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ion hipoclorito, el cual es utilizado para la desinfección y desactivación de los microorganismos presentes en el agua. De esta manera, los resultados reportados en campo para la medición de cloro

residual libre presentaron cumplimiento según lo estableció en la normativa mencionada, para el punto de monitoreo Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP, ya que, se reportó un valor en el rango establecido de 0,3 a 2,0 ppm. Mientras que, para los puntos de monitoreo Punto 1 Bocatoma y Punto 3 Red de distribución Salida PTAP se presentó desviación de este parámetro. El comportamiento del Cloro residual libre se puede evidenciar en la **Gráfica 2.**



Gráfica 2. Cumplimiento de Cloro residual libre

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

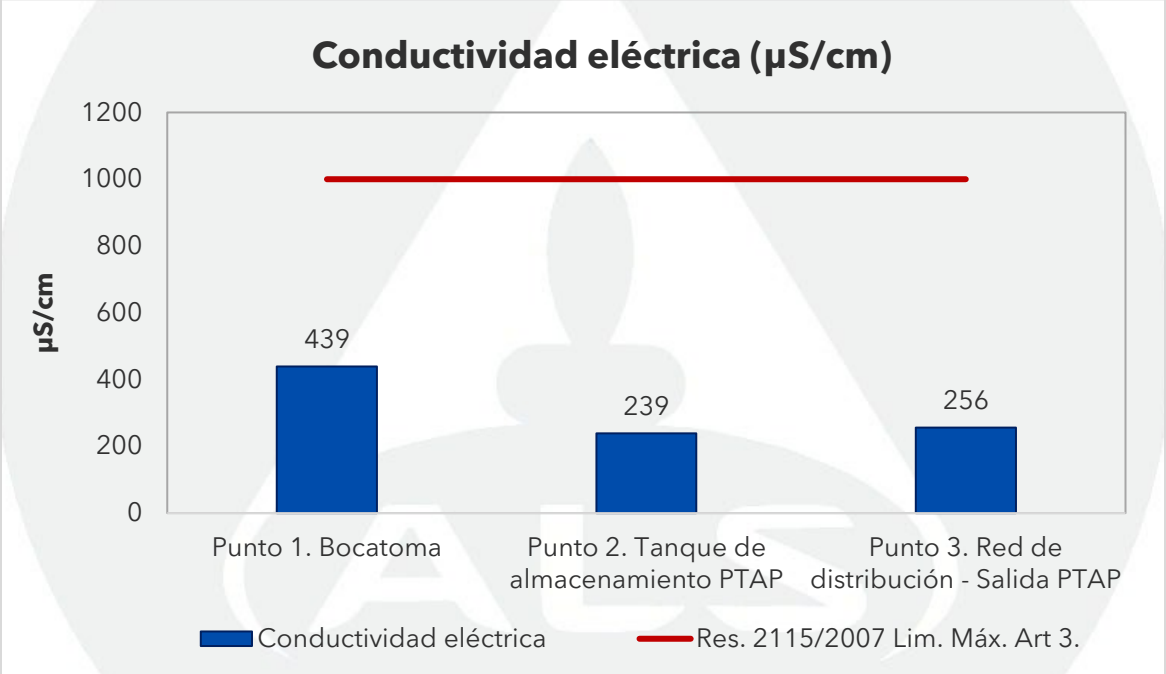
La conductividad es una expresión numérica de la habilidad del agua para transportar una corriente eléctrica que depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la cual se haga la determinación. Por tanto, cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas, en la movilidad de los iones disueltos y en su valencia, implica un cambio en la conductividad (Romero, 2009). Así mismo, la conductividad está relacionada con el grado de mineralización, de esta manera se determina que las muestras tomadas de agua presentan una mineralización media según la clasificación de la **Tabla 8** reportando valores entre 239 a 439 µS/cm, donde se puede apreciar que todos los puntos se mantienen por debajo de límite máximo permisible, dando cumplimiento ante el artículo 3 de la resolución 2115 de 2007,

indicando que el agua presenta una baja concentración de sólidos, iones y sales disueltas.

Tabla 8. Mineralización del agua a partir de la conductividad.

Conductividad eléctrica (µS/cm)	Mineralización
Menor de 100	Muy débil
100 - 200	Débil
200 – 700	Media
700 a 1000	Importante
Más de 1000	Excesiva

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



Gráfica 3. Cumplimiento de la Conductividad eléctrica
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

4.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1,** Reportes de Laboratorio. En la **Tabla 9** se presentan los valores para cada una de las variables fisicoquímicas y microbiológicas analizadas en cada punto monitoreado, junto con la comparación con la normativa aplicable.

Tabla 9. Resultados de laboratorio Vs. Comparación normativa.

Parámetros	Unidades	Puntos de monitoreos 11/12/2023			Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		Punto 1. Bocatoma	Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP	Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP		
		10:00	10:50	11:50		
		ID 215857	ID 215858	ID 215859		
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	<10	<10	13	200	Cumplen
Carbono orgánico total	mg C/L	<5,0	<5,0	<5,0	5,0	Cumplen
Cianuro Libre	mg CN^-/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	Cumplen
Cianuro disponible	mg CN/L	<0,020	<0,020	<0,020	0,05	Cumplen
Cloruros	mg Cl^-/L	9	> 5000	17	250	No cumple ID 215858
Color aparente	UPC	53	49	21	15	No cumplen
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	24,7	1731,8	15,6	300	No cumple ID 215858
Fluoruros - CI	mg F^-/L	0,15	0,18	0,15	1,0	Cumplen
Fosfatos	mg PO_4/L	0,17	0,28	0,17	0,5	Cumplen
Hap - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01	Cumplen
Nitratos-CI	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	10	Cumplen
Nitritos	mg N-NO_2^-/L	0,009	0,135	0,008	0,1	No cumple ID 215858
Sulfatos	mg SO_4/L	18	545	28	250	No cumple ID 215858
Turbiedad	NTU	1,90	5,90	0,49	2	No cumple ID 215858
Trihalometanos						
Bromodiclorometano	mg compuesto /L	<0,00103	<0,00103	<0,00103	NE	NA
Bromoformo	mg compuesto /L	<0,00038	<0,00038	<0,00038	NE	NA
Cloroformo	mg compuesto /L	<0,01000	<0,01000	<0,01000	NE	NA
Dibromoclorometano	mg compuesto /L	<0,00034	<0,00034	<0,00034	NE	NA
Totales	mg compuesto /L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,2	Cumplen
Metales						
Aluminio total	mg/L Al	0,08	81,63	0,86	0,2	No cumplen ID 215858, ID 215859.

Parámetros	Unidades	Puntos de monitoreos 11/12/2023			Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		Punto 1. Bocatoma	Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP	Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP		
		10:00	10:50	11:50		
		ID 215857	ID 215858	ID 215859		
Calcio total	mg/L Ca	6	6	6	60	Cumplen
Cobre total	mg/L Cu	< 0,01	0,06	< 0,01	1,0	Cumplen
Cromo total	mg/L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	Cumplen
Hierro total	mg/L Fe	1,31	0,09	0,04	0,3	No cumple ID 215857
Magnesio total	mg/L mg	1,22	1,26	1,22	36	Cumplen
Zinc total	mg/L Zn	< 0,01	0,01	0,14	3	Cumplen
Microbiológicos						
Coliformes Totales	UFC/100mL	> 200	0	14	0	No cumple ID 215857 ID 215859
E. Coli	UFC/100mL	> 200	0	0	0	No cumple ID 215857
Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos)	UFC/100mL	> 200	1	> 200	100	No cumple ID 215857 ID 215859
Giardia	quiste/L	<0,1	<0,1	<0,1	0	IND
Cryptosporidium	ooquiste/L	<0,1	<0,1	<0,1	0	IND

NE: No especifica, NA: No aplica. IND: Indeterminado, no se realiza comparación, ya que el límite de cuantificación del método empleado es mayor al límite normativo.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, DAPHNIA LTDA, SGS COLOMBIA S.A.S. y GDCON, 2023.

La alcalinidad o basicidad del agua, es la medida de la capacidad para neutralizar ácidos; su determinación es esencial, no solo para determinar el proceso adecuado de tratamiento del agua, sino también para prevenir la corrosión e incrustaciones en los sistemas de distribución de agua potable.

Tabla 10. Clasificación y efectos de la alcalinidad de acuerdo con sus intervalos de concentración.

Intervalos de alcalinidad (mg $CaCO_3$/L)	Clasificación	Efectos
0 - 100	Baja	Agua corrosiva si el pH<7
100 – 200	Ideal	Sin efectos
> 200	Alta	Depósitos o incrustaciones en tuberías

Fuente: (Hanna Instruments, 2020).

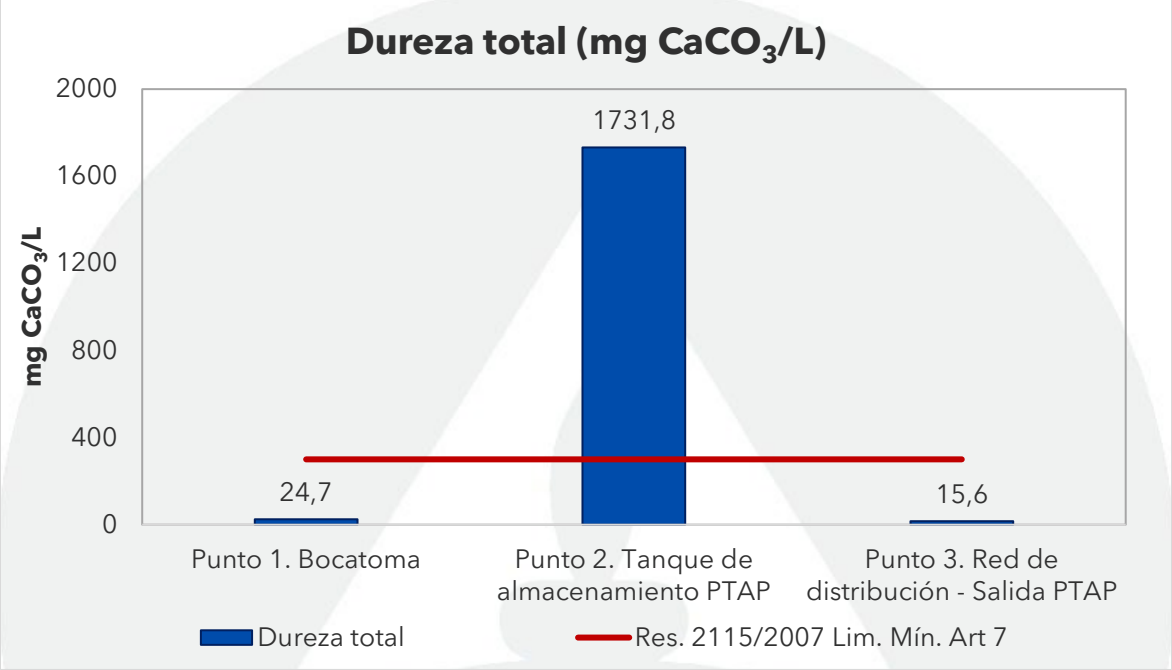
El análisis de la alcalinidad arrojó resultados de <10 mg $CaCO_3$/L (Punto 1. Bocatoma y Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP) a 11 mg $CaCO_3$/L (Punto 3 Red de distribución - Salida PTAP), determinado de este modo que el agua potable analizada presenta una baja alcalinidad, en relación con la clasificación y efectos de la alcalinidad de acuerdo con sus intervalos de concentración, mostrada en la **Tabla 10.** Desde el punto de vista normativo, se evidencia que los tres (3) puntos presentan cumplimiento con respecto a lo estipulado en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007.

La dureza del agua es causada por la presencia de compuestos minerales, en particular sales de calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}). En este caso, para las muestras de agua potable analizadas se obtuvieron concentraciones de 15,6 mg $CaCO_3$/L para el punto 3 Red de distribución - Salida PTAP y 24,7 mg $CaCO_3$/L para el Punto 1 Bocatoma, con lo cual se determina que las muestras presentan unas características blandas. Mientras que, para el Punto 2 Tanque de Almacenamiento PTAP se reportó una concentración de 1731,8 mg $CaCO_3$/L lo que se clasifica en agua muy dura, ver **Tabla 11.** Así mismo, se muestra el cumplimiento ante la norma para este parámetro con respecto al límite de 300 mg $CaCO_3$/L, establecido en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007 exceptuando el Punto 2 Tanque de Almacenamiento PTAP que presentó una desviación en los resultados obtenidos. Este comportamiento se observa en la **Gráfica 4.**

Tabla 11. Concentraciones de dureza total.

Concentraciones (mg/L)	Características
0 - 75	Blanda
75 - 200	Moderadamente dura
200 – 300	Dura
>300	Muy dura

Fuente: (Soto, 2010).



Gráfica 4. Cumplimiento de Dureza total.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Así mismo, la dureza tiene una relación directamente proporcional a la presencia de iones en el agua y su concentración se ve influenciada por sales más fijas como los cloruros (Cl^-) y sulfatos (SO^{2-}_4) (Soto, J., 2010). Por consiguiente, el análisis de los sulfatos arrojó para el Punto 1 Bocatoma un valor de 18 mg SO_4/L, para el Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP un resultado de 545 mg SO_4/L y para el Punto 3 Red de distribución Salida PTAP arrojó una concentración de 28 mg SO_4/L. Por su parte, para los cloruros se reportaron concentraciones de 9 mg Cl^-/L para el Punto 1 Bocatoma, para el Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP presentó un valor de >5000 mg Cl^-/L y un resultado de 17 mg Cl^-/L para el punto Red de distribución Salida PTAP. Cabe resaltar que, las concentraciones reportadas para estos dos parámetros cumplieron con el valor límite de 250 mg/L establecido en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007,

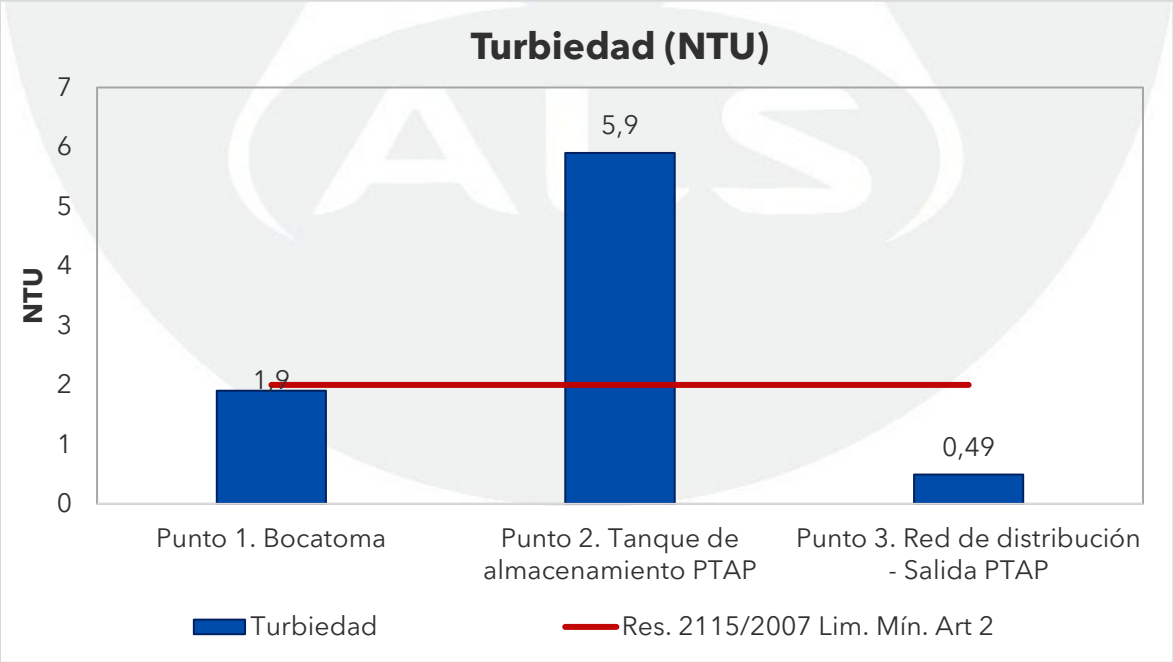
exceptuando el punto 2 Tanque de Almacenamiento PTAP que presentó desviación en los resultados obtenidos para ambos parámetros respecto a los límites establecidos en la normativa antes mencionada.

Con respecto a los resultados de los parámetros Cianuro libre, Cianuro disponible, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Trihalometanos y los metales Cromo total y Cobre total presentaron concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio, exceptuando para este último parámetro el Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP que reportó una concentración baja, de modo que los parámetros cumplen con el límite normativo de la resolución 2115 de 2007 artículo 5 en todos los puntos analizados.

Con relación a las características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana establecidas en el artículo 6 de la Resolución 2115 de 2007, para el carbono orgánico total se obtuvieron concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio. En lo que respecta a los nitratos (NO_3^-) y los nitritos (NO_2^-) son aniones que contienen nitrógeno (N) y oxígeno (O) que pueden unir a compuestos orgánicos e inorgánicos. Los nitratos no se consideran en sí tóxicos, pero la ingesta de grandes cantidades produce un efecto diurético. Por otra parte, los nitritos pueden producir compuestos cancerígenos, las nitrosaminas, por su reacción con aminas secundarias o terciarias, además de interaccionar con los glóbulos rojos de la sangre produciendo metahemoglobinemia que impide el transporte de oxígeno al cuerpo (Cabrera, E. et al., 2003). Teniendo en cuenta los resultados de laboratorio, los nitratos presentan valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio; mientras que, los nitritos presentaron una concentración máxima de 0,135 mg/L (Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP). Cabe mencionar, que se presenta cumplimiento en dos de los puntos monitoreados (Punto 1. Bocatoma y Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP) con respecto a la normativa anteriormente mencionada para nitritos. Por su parte, los nitratos se presenta cumplimiento en los 3 puntos monitoreados.

En cuanto al análisis de otras sales presentes en el agua como los fosfatos, se determina que las muestras analizadas en los tres puntos de monitoreo presentan cumplimiento con respecto al límite permisible por la Resolución 2115 de 2007, artículo 7.

La turbidez es uno de los parámetros más importantes en la calidad del agua de consumo humano. Un agua turbia no solamente tiene un impacto estético negativo para el consumidor, la turbidez es también un indicativo de una mayor probabilidad de contaminación microbiológica y por compuestos tóxicos, que se adhieren a la materia dispersa en el agua y consecuentemente, indica también una mayor dificultad para la desinfección efectiva del agua (Baños, A., 2018). El análisis de la turbiedad arrojó concentraciones en un rango de 0,49 NTU a 5,90 NTU como se puede observar en la **Gráfica 5** , en donde, el Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP presenta una desviación con respecto al límite de 2 NTU establecido en la Resolución 2115 de 2007, artículo 2. Además, para el color aparente se presentó desviación en los tres puntos de monitoreos. Cabe resaltar, que estos parámetros presentan una estrecha relación porque el color aparente es el producto de las sustancias disueltas y suspendidas en el agua, las cuales son responsables de la turbidez.



Gráfica 5. Cumplimiento de Turbiedad
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Como constituyentes importantes de muchas aguas se pueden encontrar un número representativo de metales pesados, aunque su cuantificación sea a niveles de traza. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden causar diversos efectos a la salud, debido a su alto grado de toxicidad y su característica de ser bioacumulativos. Hay que señalar que la presencia de estos elementos es muy poco habitual y de aparecer lo hacen mediante trazas, es decir, en concentraciones muy por debajo del límite legal estipulado para aguas de consumo humano. Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que las muestras de agua potable analizadas presentan contenido traza de metales como calcio total, magnesio total y zinc total; los cuales presentaron cumplimiento con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007. Cabe mencionar, que el parámetro del aluminio reportó una desviación en los puntos denominados Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP y Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP y el Hierro total reportó desviación para el Punto 1 Bocatoma.

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, los coliformes totales son bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas (CO_2) en un plazo de 24 a 48 horas. Su determinación se emplea como un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano. Por su parte, la Escherichia Coli – E-coli el cual hace parte de los coliformes termotolerantes, este es un bacilo aerobio Gram Negativo no esporulado que se caracteriza por tener enzimas específicas como la β galactosidasa y β glucoronidasa, y se utiliza como indicador microbiológico preciso de contaminación fecal en el agua para consumo humano.

De esta manera, los resultados arrojados por la determinación de las concentraciones de coliformes totales y microorganismos mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos) presentaron cumplimiento en el Punto 2. Tanque de almacenamiento PTAP, mientras que Punto 1. Bocatoma y Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP ´presentaron desviación en los resultados obtenidos respecto al artículo 11 de la Resolución 2115 de 2007. Para el parámetro de E. coli se reportó cumplimiento para los puntos de monitoreo Punto 2.

Tanque de almacenamiento PTAP y Punto 3. Red de distribución - Salida PTAP mientras que el Punto 1 Bocatoma presentó desviación en los resultados obtenidos respecto a la normativa anterior mencionada.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua potable tomadas en las instalaciones del Club Militar sede Centro Vacacional Las Mercedes en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca se concluye lo siguiente:

- Los resultados obtenidos de pH presentaron características neutras, cumpliendo con el rango de 6,5 a 9,0 unidades establecido en el artículo 4 de la Resolución 2115 de 2007. Por su parte, la medición en campo del cloro residual libre presentó cumplimiento para 1 de los 3 puntos de monitoreo, según el rango de 0,3 a 2,0 mg/L especificado en el artículo 9 de la Resolución 2115 de 2007, mientras que la conductividad eléctrica reportó cumplimiento en todos los puntos monitoreados.

- Con relación a todos los parámetros analizados de laboratorio se concluye que, de los tres (3) puntos de monitoreo, el Punto 1 Bocatoma cumple con el 78,6 % de los parámetros analizados establecidos por la Resolución 2115 de 2007, el Punto 2 Tanque de almacenamiento PTAP cumple con el 75,0 % y el Punto 3 Red de distribución Salida PTAP cumple con el 82,1 %.

SERAMBIENTE S.A.S.
Barranquilla, Atlántico
26 de enero del 2024

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Health Association (APHA). 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 2115 de 2007.
- Climate.org. (2023). Obtenido de https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/cundinamarca/nilo-32979/
- Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales. Guía Para El Monitoreo De Vertimientos, Aguas Superficiales Y Subterráneas, 2002.
- Norma Técnica Colombiana NTC - ISO/IEC 17025:2005, Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración.
- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington.
- Hanna Instruments. (2020). Análisis de agua, Boletines. ¿Por qué medir la alcalinidad en el agua potable? Obtenido de: https://hannainst.com.mx/boletines/por-que-medir-la-alcalinidad-en-el-agua-potable/
- Baños, A. (2018). La importancia de la turbidez en la técnica instrumental, Product Manager de Fotometría-Turbidez de HANNA INSTRUMENTS, empresa asociada a AQUA ESPAÑA. Obtenido de: https://aquaespana.org/sites/default/files/documents/files/Pildora_16-Turbidez%20en%20la%20t%C3%A9cnica%20instrumental.pdf
- Soto, J. (2010). La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Obtenido de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432010000200004.

- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Weather Spark. Obtenido de https://es.weatherspark.com/y/23356/Clima-promedio-en-Nilo-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o.

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 12** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 12. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivo	Páginas
Anexo 1. Reporte de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERMABIENTE S.A.S.	2
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA	3
	SGS COLOMBIA S.A.S.	Reporte SGS	3
	GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Reporte GDCON	3
Anexo 2. Formatos de campo	SERAMBIENTE S.A.S.	Planilla de campo	1
		Cadenas de custodia	4
		Plan de monitoreo	4
Anexo 3. Resolución de acreditación del IDEAM	SERAMBIENTE S.A.S.	Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado vigencia resolución de acreditación	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 de 2021	26
		Resolución 0434 de 2023	23
	SGS COLOMBIA S.A.S.	Resolución 0790 de 2022	21
	GRUPO DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN – GDCON, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	ISO IEC 17025 2017	8
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			
Anexo 5. Certificados prueba PICCAP			
Anexo 6. Resolución autorización Ministerio de Salud			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 13. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la modificación	Revisado por	Aprobado por

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

(FIN DEL INFORME)

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA

CLUB MILITAR

Centro vacacional Las Mercedes

Estudio de caracterización fisicoquímica de agua residual no doméstica realizada el día 12 de diciembre de 2023.

NILO, CUNDINAMARCA
DICIEMBRE 2023

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 8

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 8

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 11

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 11

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 13

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±) 14

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 14

3.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 16

4. RESULTADOS 18

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 18

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 25

5. CONCLUSIONES 34

6. BIBLIOGRAFÍA 36

7. ANEXOS 37

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 9

Tabla 2. Identificación de la muestra. 10

Tabla 3. Equipos y métodos analíticos para la medición de los parámetros *In situ*. 12

Tabla 4. Método empleado para el análisis de la muestra. 12

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 15

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. 17

Tabla 7. Mediciones en campo – Punto 1 (PTAR Santa Fe-Entrada) 18

Tabla 8. Resultados de mediciones en campo – Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida) 19

Tabla 9. Resultados de mediciones en campo – Punto 3 (PTAR Veracruz – Entrada) 19

Tabla 10. Resultados de mediciones en campo – Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida) 20

Tabla 11. Comparación con la norma – *In situ* Punto 2 *(*PTAR Santa Fe-Salida) 20

Tabla 12. Comparación con la norma – *In situ* Punto 4 (PTAR Veracruz-Salida) 20

Tabla 13. Resultados de laboratorio 25

Tabla 14. Resultados de laboratorio – Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida) y Punto 4 (PTAR Veracruz Salida) Vs. Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16 27

Tabla 15. concentraciones estándar 30

Tabla 16. Anexos del informe técnico. 37

Tabla 17. Históricos de cambios. 38

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Punto 1 (PTAR Santa Fe-Entrada) 15

Fotografía 2. Punto 2 (PTAR Santa Fe-Salida) 15

Fotografía 3. Punto 3 (PTAR Veracruz-Entrada) 16

Fotografía 4. Punto 4 (PTAR Veracruz-Salida) 16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple.....14

Figura 2. Localización geográfica de los puntos de monitoreo 17

Figura 3. Escala de pH.....21

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cumplimiento de pH Punto2 (PTAR Santa Fe- Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16. 22

Gráfica 2. Cumplimiento de pH Punto 4 (PTAR Veracruz- Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16. 22

Gráfica 3. Cumplimiento de Sólidos sedimentables Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16. 23

Gráfica 4. Cumplimiento de Sólidos sedimentables Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16. 24

Gráfica 5. Cumplimiento de DBO_5 y DQO con la Resolución 0631 de 2015, Art 15-16. 29

Gráfica 6. Cumplimiento de Sólidos Suspendidos Totales (SST) con la Resolución 0631 de 2015-Art 15-16. 31

Gráfica 7. Cumplimiento de Cloruros con la Resolución 0631 de 2015-Art 15-16. 32

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica de agua residual no doméstica en cuatro (4) puntos en el centro vacacional Las Mercedes, localizados cerca del kilómetro 103 vía Bogotá – Girardot, ubicado en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca; a fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento del Club militar, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestra de agua residual no doméstica en cuatro (4) puntos ubicados en el centro vacacional Las Mercedes, para mediciones *in situ* y su posterior análisis fisicoquímico en el laboratorio.

- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 0631 de 2015 (Artículos 15 y 16), expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

- Preparar un informe técnico, en el que se presentan los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas del Agua Residual no Doméstica-ARnD se comparan con:

Resolución 0631 de 2015: Por la cual, se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- **Artículo 15:** Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas - ARnD para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los Capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales.

- **Artículo 16:** Vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD al alcantarillado público.

2.2 Información de la empresa

Razón social:	**CLUB MILITAR**
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Cundinamarca
Municipio:	Nilo
Actividad económica:	Centro vacacional

2.3 Responsables del informe

Elaboró:



Deirys Luz Avila Blanco

Revisó: Ana Milena Ariza Blanco

Aprobó: Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR, contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S.,** para desarrollar el monitoreo de Agua Residual no Doméstica (ARnD) en cuatro (4) puntos ubicados en las instalaciones de club militar. SERAMBIENTE S.A.S., es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, a través de la Resolución 2577 del 2022 vigente hasta el 19 de junio de 2023[1], para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; esta se encuentra ubicada en la carrera 41 # 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de la muestra y sus respectivas resoluciones de acreditación ante el IDEAM se detallan en la **Tabla 1.**

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorio	Parámetro	Resolución de acreditación por el IDEAM
SERAMBIENTE S.A.S.	Acidez	Resolución 2577 de 2022
	Alcalinidad	
	Bario Total	
	Cadmio Total	
	Cloruro	
	Cobalto Total	
	Cobre Total	
	Color A Tres Longitudes De Onda	
	Cromo Total	
	Demanda Bioquímica De Oxígeno (DBO_5)	
	Demanda Química De Oxígeno (DQO)	

[1] La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023.

Laboratorio	Parámetro	Resolución de acreditación por el IDEAM
	Detergentes (SAAM)	
	Dureza Total	
	Estaño Total	
	Fenoles	
	Fluoruros - Cl	
	Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	
	Fósforo Total	
	Grasas Y Aceites	
	Hidrocarburos Totales	
	Hierro Total	
	Mercurio Total (Hidruros)	
	Nitratos-Cl	
	Nitritos	
	Nitrógeno Amoniacal	
	pH	
	Sólidos Sedimentables	
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	
	Sulfatos	
	Sulfuros	
	Zinc Total	
CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Cianuro total	Resolución 2234 de 2022
DAPHNIA LTDA.	Nitrógeno total	Resolución 0533 de 2021
		Resolución 0434 de 2023

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. CHEMICAL LABORATORY SAS y DAPHNIA LTDA, 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		Club militar- Centro vacacional Las Mercedes	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de Agua Residual no Doméstica (ARnD)	
Identificación de la muestra	Número de reporte	Fecha	(Punto
215860	17978	12/12/2023	PUNTO 1 (PTAR Santa Fe -Entrada)
215861			PUNTO 2 (PTAR Santa Fe – Salida)
215862			PUNTO 3 (PTAR Veracruz -Entrada)
215863			PUNTO 4 (PTAR Veracruz – Salida)

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la organización, los cuales fueron realizar la toma de muestras de Agua Residual no Doméstica (ARnD) para sus características fisicoquímicas en cuatro (4) puntos de monitoreo ubicado dentro de las instalaciones del CLUB MILITAR LAS MERCEDES localizados cerca del kilómetro 103 vía Bogotá – Girardot, ubicado en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca; en seguimiento al cumplimiento legal ambiental.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestras el día 12 de diciembre de 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de agua*. El muestreo fue de tipo "manual" y la toma de muestras se realizó de manera compuesta, para lo cual se tomó una (1) alícuota cada hora, durante un periodo de ocho (8) horas, para un total de nueve (9) alícuotas en un (1) día. Para tal fin, se utilizó un balde con el cual se tomó la muestra, y posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición del parámetro *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, Caudal y Sólidos sedimentables*; efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta los equipos empleados para la medición de dichos parámetros, así como el método analítico empleado y el límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipos y métodos analíticos para la medición de los parámetros *In situ*.

Parámetro	Unidades	Equipo utilizado	Método analítico	Límite de cuantificación del método
pH	Unidades de pH	Multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500 H+B	NA
Sólidos sedimentables	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F	0,1
Caudal	L/s	Balde	Volumétrico	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados y sus límites de cuantificación para el análisis fisicoquímico de la muestra, estos se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Método empleado para el análisis de la muestra.

Parámetros	Método analítico	Límite de cuantificación
Acidez	SM 2310 B	20,00
Alcalinidad	SM 2320 B	10
Cianuro total	ASTM D7511-12	0,0100
Cloruro	SM 4500 Cl B	5
Color a tres longitudes de onda	ISO 7887: 2011-12-15 method B	436nm: 1,10
		525nm: 0,50
		620nm: 0,25
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	SM 5210 B	2,0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SM 5220 D	10
Detergentes (SAAM)	SM 5540 C	0,40
Dureza total	SM 2340 C	2,0
Fenoles	SM 5530 B D	0,1
Fluoruros - CI	EPA 300.0 Modificado	0,15
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,05
Fósforo total	SM 4500 P B E	0,05
Grasas y aceites	SM-5520 B	10

Parámetros	Método analítico	Límite de cuantificación
Hidrocarburos Totales	SM 5520 B F	10
Nitratos Cl	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. Agosto 1993.	0,3
Nitritos	SM 4500 NO_2 B	0,0050
Nitrógeno amoniacal	SM 4500-NH_3 B,C	0,2
Nitrógeno total	EN 12260, 2003	0,5
Sólidos suspendidos totales (SST)	SM 2540 D	5,0
Sulfatos	SM 4500 SO_4 E	10
Sulfuros	SM 4500 S_2 F	0,85
Metales		
Bario Total	SM 3030 K Ed.23; US EPA 200.7	0,01
Cadmio Total		0,0015
Cobalto Total		0,01
Cobre Total		0,01
Cromo Total		0,01
Estaño Total		0,05
Hierro Total		0,01
Mercurio Total	SM 3030 K Ed.23; US EPA 200.7. Rev. 4.4 1994; Kit de Hidruros	0,01
Zinc Total	SM 3030 K Ed.23; US EPA 200.7	0,01

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. CHEMICAL LABORATORY SAS y DAPHNIA LTDA, 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple

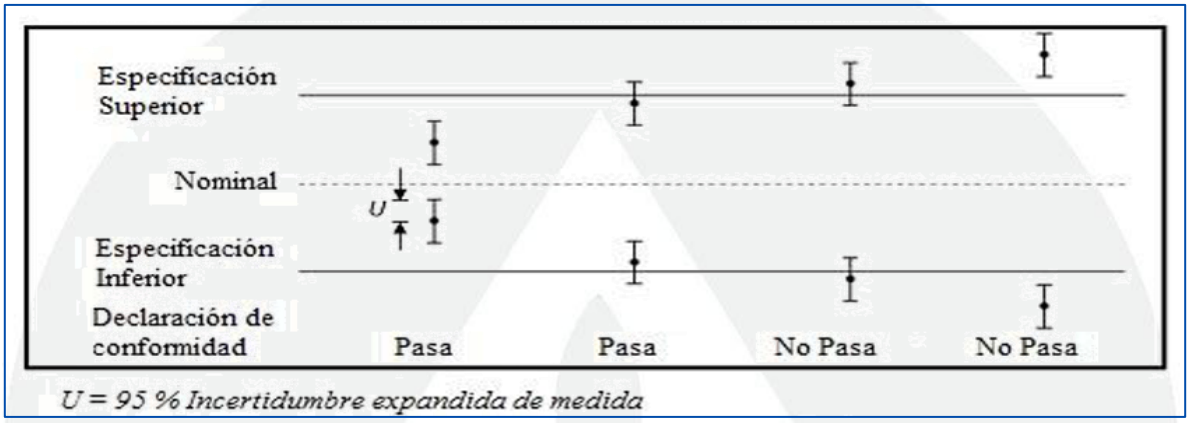


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±)

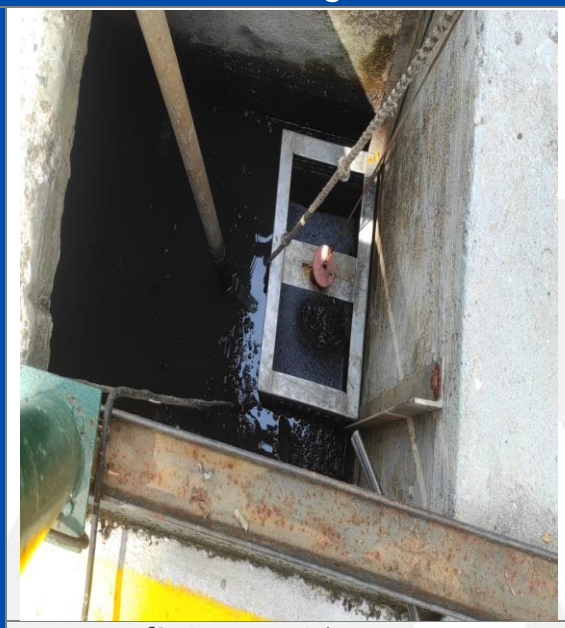
En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

3.3 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el **Anexo 2**, formatos de campo *(Plan de monitoreo de agua – FO-PO-PSM-72-13, Planillas de campo muestreo compuesto – FO-PO-PSM-45-02 y Cadenas de custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua Residual No Doméstica (ARnD)		
Descripción	Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en el centro vacacional Las Mercedes, localizados cerca del kilómetro 103 vía Bogotá – Girardot, ubicado en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca. • **Punto 1 (PTAR Santa Fe-Entrada):** El punto de monitoreo se encuentra ubicado en la entrada de la planta de tratamiento, el agua se caracterizó por presentar apariencia turbia, espuma y olores. • **Punto 2 (PTAR Santa Fe-Salida):** El punto de monitoreo se encuentra ubicado en la salida de la planta de tratamiento, el agua se caracterizó por presentar apariencia turbia, olores fuertes y concentración de detergentes (espuma) • **Punto 3 (PTAR Veracruz-Entrada):** El punto de monitoreo se encuentra ubicado en la entrada de la planta de tratamiento, el agua se caracterizó por presentar apariencia turbia, olores fuertes y espuma. • **Punto 4 (PTAR Veracruz-Salida):** El punto de monitoreo se encuentra ubicado en la salida de la planta de tratamiento, él agua se caracterizó por presentar apariencia clara con presencia de espuma.	
Registro fotográfico		
	Fotografía 1. Punto 1 (PTAR Santa Fe-Entrada)	**Fotografía 2. Punto 2 (PTAR Santa Fe-Salida)**

Agua Residual No Doméstica (ARnD)	
	
Fotografía 3. Punto 3 (PTAR Veracruz-Entrada)	**Fotografía 4. Punto 4 (PTAR Veracruz-Salida)**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo ubicados en el centro vacacional Las Mercedes, localizada en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca

Las condiciones climáticas de esta región se caracterizan por un clima tropical. En Nilo, las precipitaciones son notables a lo largo de todo el año, e incluso en su mes más árido se registran precipitaciones considerables. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Af. La temperatura aquí es en promedio 22.5 °C. Cada año se produce un 13747 mm aproximado de precipitaciones. (Climate-data.org, 2023).

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo					Georreferenciación	
Punto	**ID muestra**	**Fecha**	**Hora (hh:mm)**	**Cota (msnm)**	**Geográficas WGS84**	**Origen Nacional (m)**
PUNTO 1 (PTAR Santa Fe - Entrada)	215860	12/12/2023	15:30	300	4°12´34,975´´ N	2023370,474 N
					74°40'18,948'' W	4814502,671 E
PUNTO 2 (PTAR Santa Fe – Salida)	215861		16:00	296	4°12'34,557'' N	2023357,621 N
					74°40'18,672'' W	4814511,152 E
PUNTO 3 (PTAR Veracruz - Entrada)	215862		16:30	297	4°12´46,155´´ N	2023712,086 N
					74°39'53,613'' W	4815284,420 E
PUNTO 4 (PTAR Veracruz – Salida)	215863		17:00	304	4°12´45,726'' N	2023698,900 N
					74°39´53,405'' W	4815290,804 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Figura 2. Localización geográfica de los puntos de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth, 2023.

4. RESULTADOS

El análisis de los parámetros en agua residual no doméstica se remite a la presentación de los resultados y la comparación con los límites permisibles establecidos por la normatividad. Las comparaciones de agua residual no doméstica se realizarán con base en los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015.

4.1 Resultados de campo

A continuación, en las **Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9** y **Tabla 10** se presentan los valores obtenidos para cada una de las variables en campo, mientras que en las **Tabla 11** y **Tabla 12** se encuentran los datos de parámetros In situ con su respectiva comparación a la normativa aplicable.

Tabla 7. Mediciones en campo – Punto 1 (PTAR Santa Fe-Entrada)

PTAR Santa Fe - Entrada	12/12/2023	Parámetros de monitoreo		
Alícuotas	**Hora**	**pH (Unidades de pH)**	**Sólidos sedimentables (mL/L)**	**Caudal (L/s)**
Alícuota 1	7:30	6,89	0,2	0,41
Alícuota 2	8:30	6,88	0,4	0,39
Alícuota 3	9:30	6,81	0,3	0,4
Alícuota 4	10:30	6,35	0,2	0,42
Alícuota 5	11:30	6,66	0,5	0,41
Alícuota 6	12:30	7,12	0,6	0,39
Alícuota 7	13:30	6,95	0,2	0,38
Alícuota 8	14:30	6,89	0,3	0,4
Alícuota 9	15:30	6,92	0,1	0,4
Rangos	**Mínimo**	6,35	0,1	0,38
	Máximo	7,12	0,6	0,42
	promedio	6,83	0,31	0,4

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 8. Resultados de mediciones en campo – Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida)

PTAR Santa Fe – Salida	12/12/2023	Parámetros de monitoreo		
Alícuotas	Hora	pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
Alícuota 1	8:00	6,73	0,1	0,54
Alícuota 2	9:00	6,90	0,1	0,56
Alícuota 3	10:00	6,71	<0,1	0,8
Alícuota 4	11:00	6,81	0,2	0,85
Alícuota 5	12:00	6,55	0,1	1
Alícuota 6	13:00	7,01	<0,1	1,1
Alícuota 7	14:00	6,78	0,1	0,95
Alícuota 8	15:00	6,81	<0,1	0,8
Alícuota 9	16:00	6,79	0,1	0,7
Rangos	Mínimo	6,55	0,1	0,54
	Máximo	7,01	0,2	1,1
	promedio	6,79	0,12	0,81

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 9. Resultados de mediciones en campo – Punto 3 (PTAR Veracruz – Entrada)

PTAR Veracruz – Entrada	12/12/2023	Parámetros de monitoreo		
Alícuotas	Hora	pH (Unidades)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
Alícuota 1	8:30	8,09	0,1	1,4
Alícuota 2	9:30	6,98	0,4	1,3
Alícuota 3	10:30	6,49	0,3	1,5
Alícuota 4	11:30	6,61	0,1	1,6
Alícuota 5	12:30	6,78	0,4	1,5
Alícuota 6	13:30	6,97	0,2	1,4
Alícuota 7	14:30	7,02	0,1	1,5
Alícuota 8	15:30	6,47	0,2	1,6
Alícuota 9	16:30	6,85	0,2	1,5
Rangos	Mínimo	6,47	0,1	1,3
	Máximo	8,09	0,4	1,6
	promedio	6,92	0,22	1,5

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 10. Resultados de mediciones en campo – Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida)

PTAR Veracruz – Salida	12/12/2023	Parámetros de monitoreo		
Alícuotas	**Hora**	**pH (Unidades)**	**Sólidos sedimentables (mL/L)**	**Caudal (L/s)**
Alícuota 1	9:00	7,43	0,3	0,8
Alícuota 2	10:00	7,52	0,2	0,2
Alícuota 3	11:00	7,39	0,4	0,4
Alícuota 4	12:00	7,35	0,5	0,5
Alícuota 5	13:00	7,61	0,2	0,2
Alícuota 6	14:00	7,46	0,3	0,3
Alícuota 7	15:00	7,56	0,5	0,5
Alícuota 8	16:00	7,65	0,1	0,1
Alícuota 9	17:00	7,51	0,2	0,2
Rangos	**Mínimo**	7,35	0,1	0,1
	Máximo	7,65	0,5	0,8
	promedio	7,50	0,30	0,4

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 11. Comparación con la norma – *In situ* Punto 2 (PTAR Santa Fe-Salida)

Punto de monitoreo	parámetro	Rango	Resolución 0631 de 2015. Art. 15 y 16	Cumplimiento
Punto 2 (PTAR Santa Fe-Salida)	pH	6,55 –7,01	5,00 – 9,00	Cumple
	Sólidos Sedimentables	<0,1 - 0,2	1,5	Cumple

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 12. Comparación con la norma – *In situ* Punto 4 (PTAR Veracruz-Salida)

Punto de monitoreo	parámetro	Rango	Resolución 0631 de 2015. Art. 15 y 16	Cumplimiento
Punto 4 (PTAR Veracruz-Salida)	pH	7,35 –7,65	5,00 – 9,00	Cumple
	Sólidos Sedimentables	0,1 - 0,5	1,5	Cumple

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

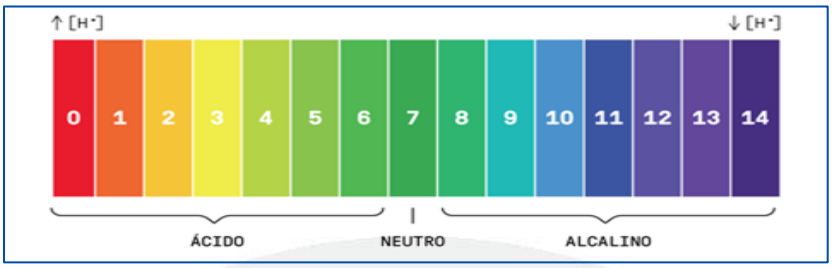
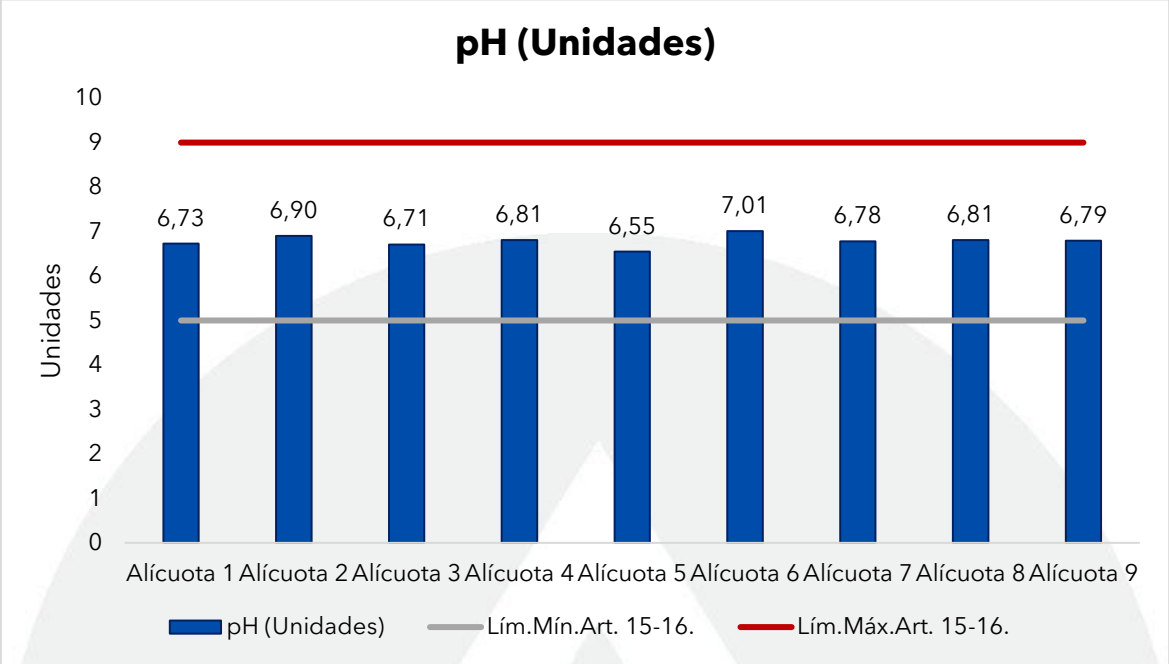


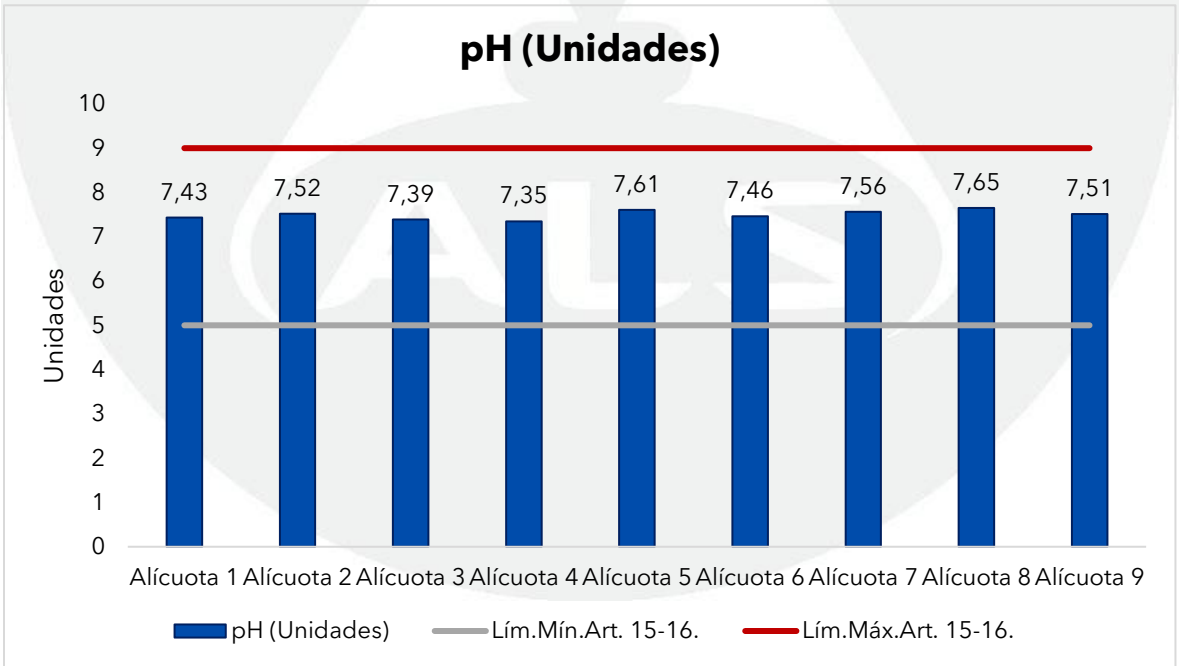
Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que los valores reportados de pH para el punto de monitoreo Punto 2 (PTAR Santa Fe – salida) presentaron unas características acidas y neutras; Los valores obtenidos se encuentran en un rango de 6,55 a 7,01 unidades, por lo cual el valor promedio de pH obtenido en el punto de monitoreo fue de 6,79 unidades presentando cumplimiento respecto al rango permisible (5,00 - 9,00) establecido en la resolución 0631 de 2015 artículo 15, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 16; en cuanto a los valores de pH obtenidos en el punto de monitoreo Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida), reportan una tendencia neutra, registrando valores en un rango de 7,35 a 7,65 unidades, con un valor promedio de 7,50 unidades, por lo tanto se encuentran dentro del rango establecido por normativa mencionada anteriormente; el comportamiento del parámetro se puede evidenciar en la **Gráfica 1** y **Gráfica 2.**



Gráfica 1. Cumplimiento de pH Punto2 (PTAR Santa Fe- Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16.

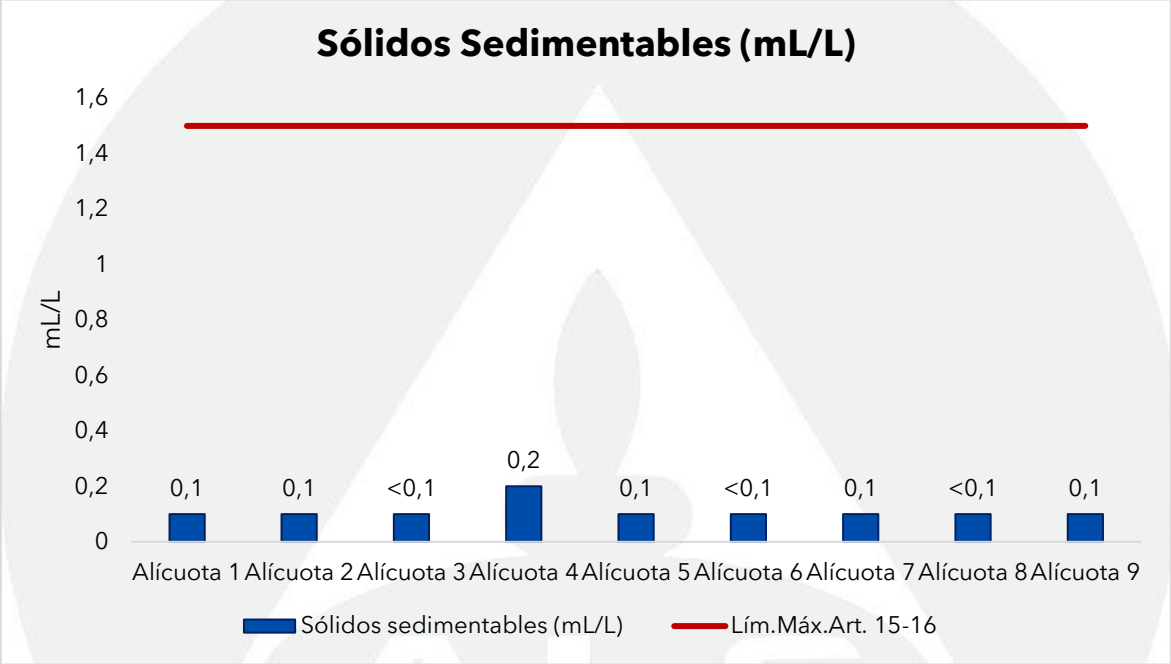
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Gráfica 2. Cumplimiento de pH Punto 4 (PTAR Veracruz- Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

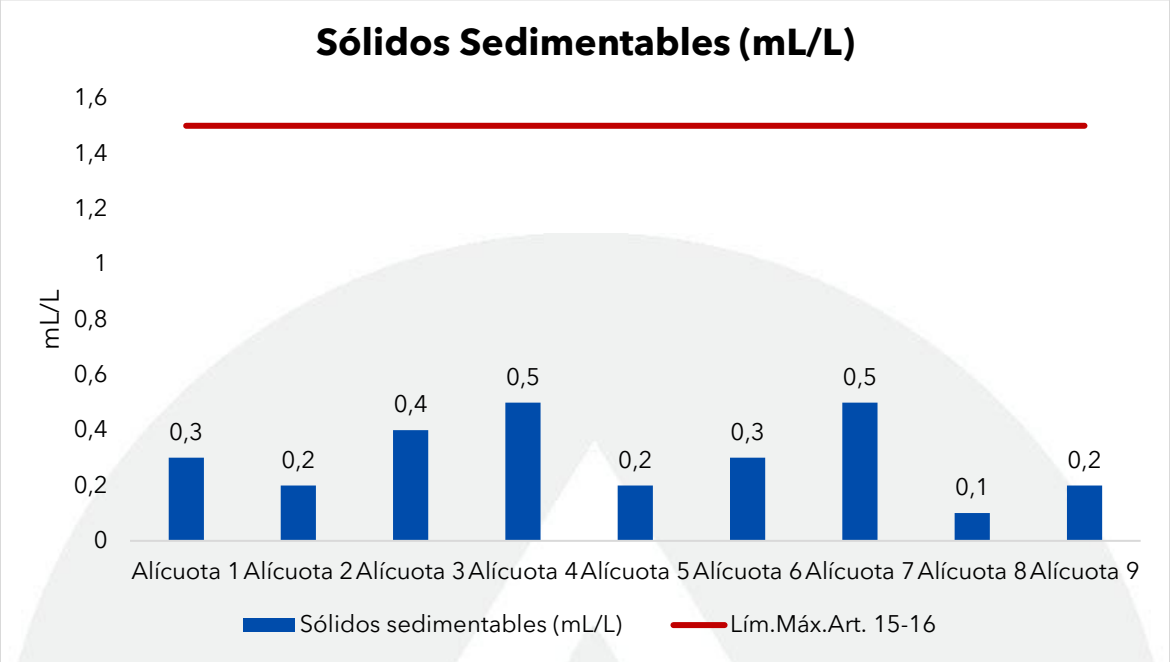
Por otro lado, las mediciones de sólidos sedimentables presentaron valores <0,1 a 0,2 mL/L para el punto de monitoreo Punto 2 (PTAR Salida Santa Fe) y 0,1 a 0,5 mL/L para el punto 4 (PTAR Veracruz – Salida), lo que indica que estos valores se encuentran en cumplimiento con el límite máximo permisibles establecido en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015, teniendo en cuenta las directrices del artículo 16. Lo anterior se representa en las **Gráfica 3** y **Gráfica 4.**



<: Valores por debajo del límite de cuantificación del método de análisis empleado

Gráfica 3. Cumplimiento de Sólidos sedimentables Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Gráfica 4. Cumplimiento de Sólidos sedimentables Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida) con la Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

4.2 Resultados de laboratorio

A continuación, en la **Tabla 13** se presentan los valores obtenidos para cada una de las variables fisicoquímicas analizadas y en la **Tabla 14****Tabla 14** la comparación normativa.

Tabla 13. Resultados de laboratorio

Parámetros	Unidades	Puntos de monitoreo			
		12/12/2023			
		ID 215860	ID 215861	ID 215862	ID 215863
		Punto 1 (PTAR) Santa Fe - Entrada	Punto 2 (PTAR) Santa Fe - Salida	Punto 3 (PTAR) Veracruz - Entrada	Punto 4 (PTAR) Veracruz - Salida
Acidez	mg $CaCO_3$/L	<20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	516	329	450	200
Cianuro Total	mg CN-/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Cloruro	mg Cl^-/L	132	127	137	105
Color A Tres Longitudes De Onda	1/m	436nm: 2,10	436nm: 1,46	436nm: 4,00	436nm: <1,10
		525nm: 0,54	525nm: 0,54	525nm: 1,98	525nm: <0,50
		620nm: <0,25	620nm: 0,280	620nm: 1,46	620nm: <0,25
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	12,7	12,1	5,4	<2,0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	32	30	13	<10
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	1,37	0,56	12,83	<0,40
Dureza Total	mg $CaCO_3$/L	317,3	157,9	57,4	52,4
Fenoles	mg PhOH/L	< 0,1	< 0,1	0,4	<0,1
Fluoruros - CI	mg F-/L	0,27	0,19	0,25	0,26
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	4,66	2,5	3,86	<0,05
Fósforo total	mg P/L	5,67	2,85	4,28	0,05
Grasas y aceites	mg/L	12	<10	21	<10
Hidrocarburos Totales	mg HT/L	< 10	< 10	< 10	< 10
Nitratos-CL	mg/N-NO_3/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Parámetros	Unidades	Puntos de monitoreo			
		12/12/2023			
		ID 215860	ID 215861	ID 215862	ID 215863
		Punto 1 (PTAR) Santa Fe - Entrada	Punto 2 (PTAR) Santa Fe - Salida	Punto 3 (PTAR) Veracruz - Entrada	Punto 4 (PTAR) Veracruz - Salida
Nitritos	mg N-NO_2-/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050
Nitrógeno Amoniacal	mg N-NH_3/L	65,3	94,9	35,9	28,6
Nitrógeno Total	mg/L	108,9	79,6	31,5	38,6
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	<5,0	<5,0	8,1	<5,0
Sulfatos	mg SO_4/L	<10	21	< 10	29
Sulfuros	mg S_2-/L	< 0,85	< 0,85	< 0,85	< 0,85
Metales					
Bario Total	mg/L Ba	<0,01	<0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio Total	mg/L Ca	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
Cobalto Total	mg/L Co	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cobre Total	mg/L Cu	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cromo Total	mg/L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Estaño Total	mg/L Sn	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Hierro Total	mg/L Fe	0,16	0,16	0,43	0,14
Mercurio Total	mg/L Hg	0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Zinc Total	mg/L Zn	<0,01	<0,01	0,05	<0,01

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. CHEMICAL LABORATORY SAS y DAPHNIA LTDA, 2023

Tabla 14. Resultados de laboratorio – Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida) y Punto 4 (PTAR Veracruz Salida) Vs. Resolución 0631 de 2015, Art. 15-16

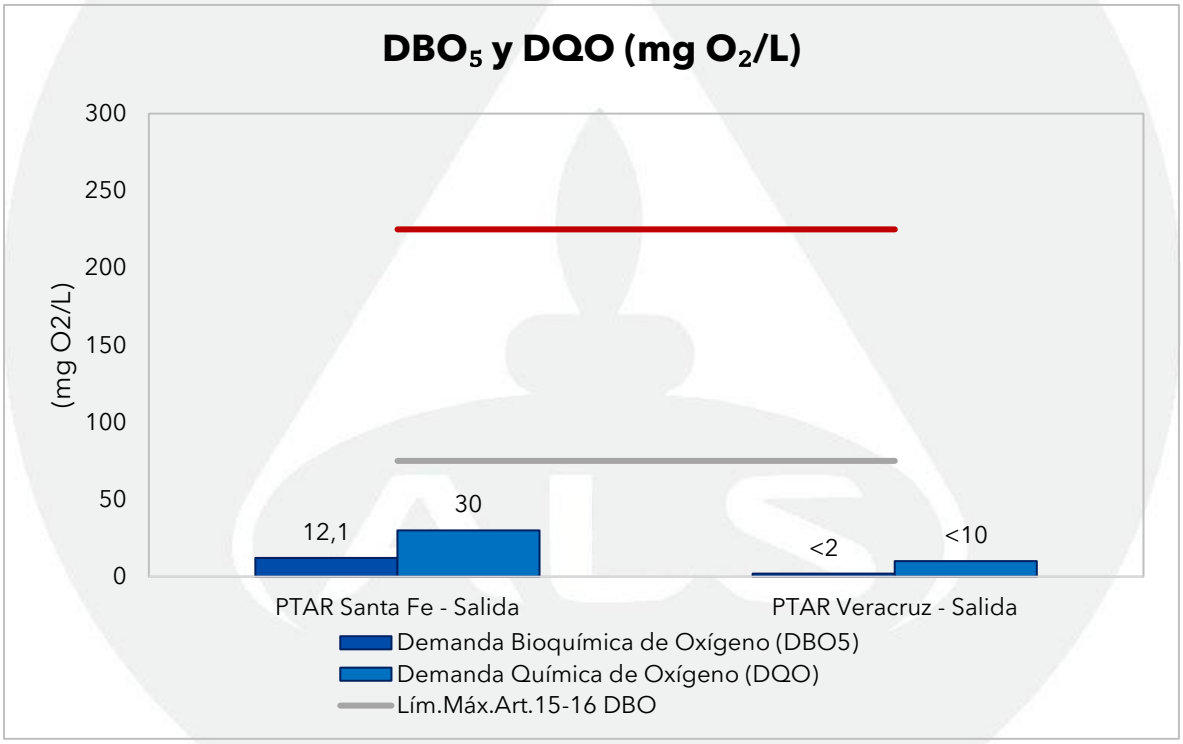
Parámetros	Unidades	Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida)	Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida)	Resolución 0631/2015 Art 15 y 16.	Cumplimiento
		215861	215863		
		12/12/2023			
Acidez	mg $CaCO_3$/L	< 20,00	< 20,00	AyR	NA
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	329	200	AyR	NA
Cianuro total	mg CN-/L	<0,0100	<0,0100	0,1	Cumple
Cloruros	mg Cl^-/L	127	105	250	Cumple
Color a tres longitudes de onda	1/m	436nm: 1,46	436nm: <1,10	AyR	NA
		525nm: 0,54	525nm: <0,50	AyR	NA
		620nm: 0,280	620nm: <0,25	AyR	NA
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	12,1	<2,0	75	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	30	<10	225	Cumple
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	0,56	<0,40	AyR	NA
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	157,9	52,4	AyR	NA
Fenoles	mg PhOH/L	< 0,1	<0,1	0,2	Cumple
Fluoruros - CI	mg F-/L	0,19	0,26	5	Cumple
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P^-PO4/L	2,5	<0,05	AyR	NA
Fósforo total	mg P/L	2,85	0,05	AYR	NA
Grasas y aceites	mg/L	<10	<10	15	Cumple
Hidrocarburos Totales	mg HT/L	< 10	< 10	10	Cumple
Nitratos CI	mg $N\text{-}NO_3$-/L	< 0,3	< 0,3	AyR	NA
Nitritos	mg $N\text{-}NO_2$-/L	< 0,0050	< 0,0050	AyR	NA
Nitrógeno amoniacal	mg $N\text{-}NH_3$/L	94,9	28,6	AyR	NA
Nitrógeno total	mg N/L	79,6	38,6	AyR	NA
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	<5,0	<5,0	75	Cumple
Sulfatos	mg $SO_4^=$/L	21	29	250	Cumple
Sulfuros	mg S_2-/L	< 0,85	< 0,85	1	Cumple
Metales					

Parámetros	Unidades	Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida)	Punto 4 (PTAR Veracruz – Salida)	Resolución 0631/2015 Art 15 y 16.	Cumplimiento
		215861	215863		
		12/12/2023			
Bario Total	mg/L Ba	<0,01	< 0,01	1	Cumple
Cadmio Total	mg/L Cd	< 0,0015	< 0,0015	0,01	Cumple
Cobalto Total	mg/L Co	< 0,01	< 0,01	0,1	Cumple
Cobre Total	mg/L Cu	< 0,01	< 0,01	1	Cumple
Cromo Total	mg/L Cr	< 0,01	< 0,01	0,1	Cumple
Estaño Total	mg/L Sn	< 0,05	< 0,05	2	Cumple
Hierro Total	mg/L Fe	0,16	0,14	1	Cumple
Mercurio Total	mg/L Hg	0,001	< 0,001	0,002	Cumple
Zinc Total	mg/L Zn	<0,01	<0,01	3	Cumple

AYR: Análisis y reporte, NA: No aplica

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. CHEMICAL LABORATORY SAS y DAPHNIA LTDA, 2023

La DBO_5 indica el contenido de materia orgánica presente en una muestra de agua, es una medida utilizada para determinar la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable. La Demanda Química de Oxígeno (DQO), es la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidar químicamente el material orgánico (Raffo Lecca & Ruiz Lizama, 2014). Con respecto a los resultados obtenidos se pudo determinar que Los puntos de monitoreo presentan cumplimiento respecto a lo establecido en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16 para la DBO_5 y DQO; ambos comportamientos pueden observarse en la **Gráfica 5**.



Gráfica 5. Cumplimiento de DBO_5 y DQO con la Resolución 0631 de 2015, Art 15-16.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

La dureza total de las aguas es un componente con bastante significación en la calidad fisicoquímica, la cual se refiere a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio. El punto de monitoreo PTAR Santa Fe – Salida, reportó un valor de 157,9 mg $CaCO_3$/L, lo cual cataloga al agua residual no doméstica analizada como moderadamente dura, según la

clasificación establecida en la **Tabla 15**, en cuanto al punto PTAR Veracruz - Salida reportó una dureza total de 52,4 mg $CaCO_3$/L, por lo tanto, siguiendo las condiciones de análisis mencionadas esta agua se encuentra dentro del rango de agua blanda.

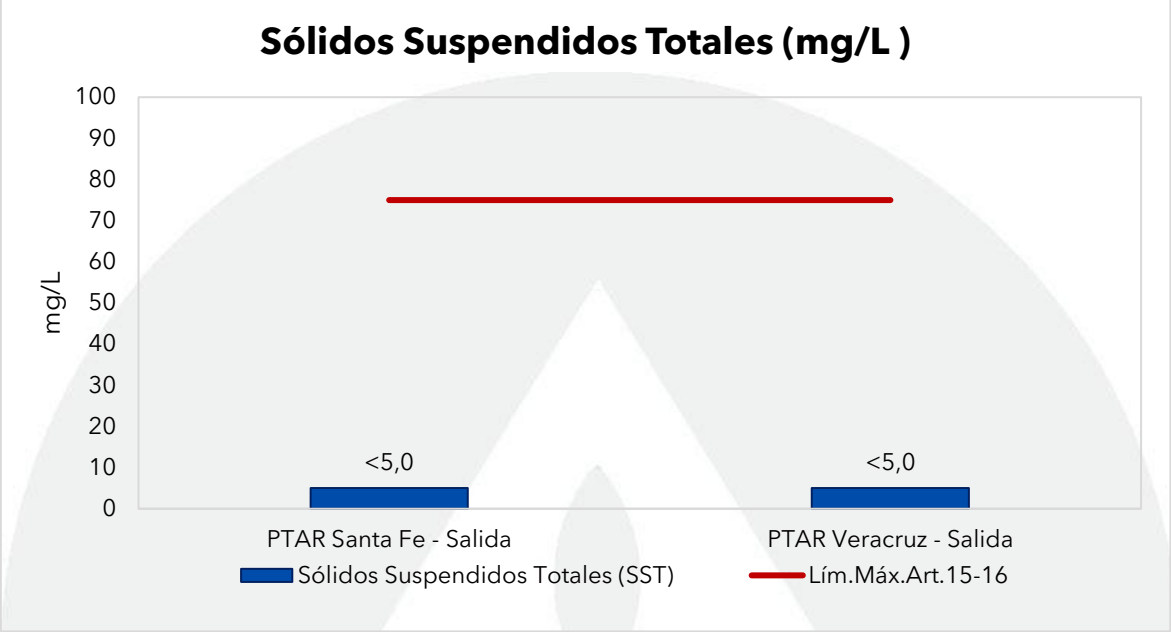
Tabla 15. concentraciones estándar

Concentraciones (mg/L)	Características
0 – 75	Blanda
75 -200	Moderadamente dura
200 – 300	Dura
>300	Muy dura

Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como también, hidrocarburos del petróleo (Romero, 2009). Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que, al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas (Vidales, A., Leos, M., & Campos, M., 2020). La concentración obtenida de grasas y aceites presentó un valor <10 mg/L para las muestras analizadas, reflejando una concentración baja, siendo esta inferior al límite de cuantificación. Con respecto a la norma refleja cumplimiento con el límite establecido en el artículo 15 de la Resolución 631 de 2015, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16 (15,00 mg/L); así mismo las concentraciones de Hidrocarburos totales obtenidas en los puntos de monitoreo se registraron por debajo del límite de cuantificación del método usado por el laboratorio para su análisis, lo cual se traduce en el cumplimiento con el límite establecido en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16.

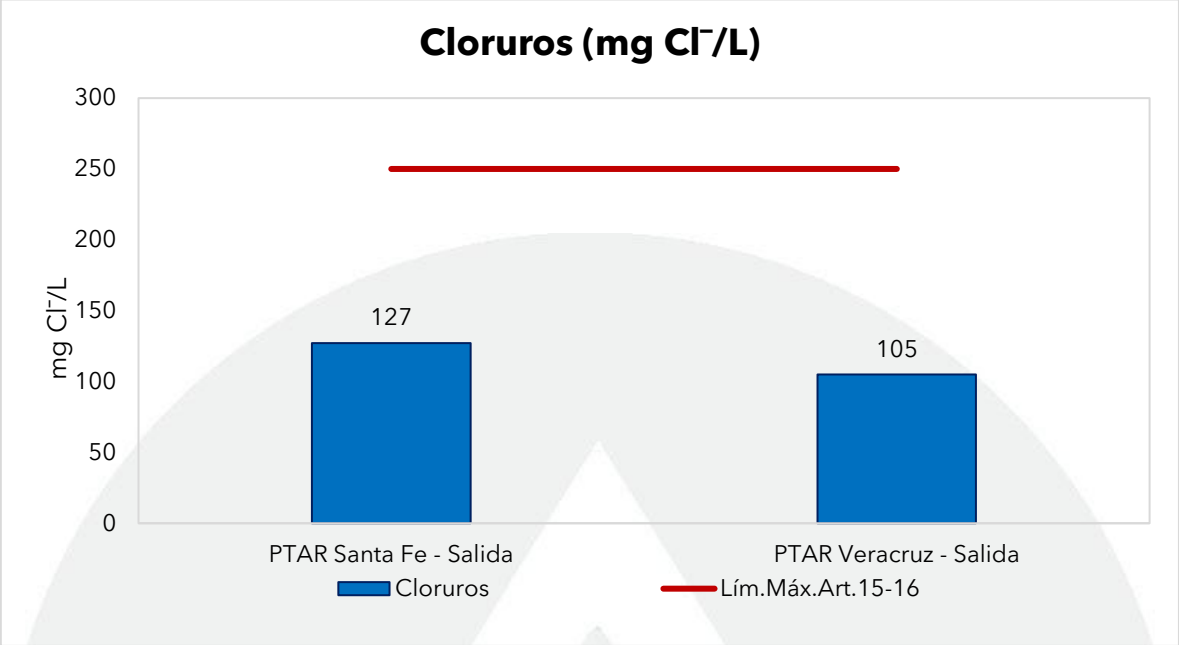
El análisis de las diferentes formas de sólidos en el agua indica la presencia de sales disueltas, partículas en suspensión de carácter orgánico o inorgánico; los Sólidos Suspendidos Totales (SST), hacen referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en el agua (DANE, 2007). Además, la presencia de sólidos en suspensión participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua (Spiegel, J., Maystre, L., 2018). De acuerdo con lo anterior, los Sólidos Suspendidos Totales (SST) registraron en los puntos de salida de la PTAR Santa Fe y Veracruz valores de <5,0 mg/L, reflejando cumplimiento con respecto al valor límite de 75,00 mg/L establecido en el artículo 15 de

la Resolución 631 de 2015, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16, tal como se evidencia en la **Gráfica 6.**



Gráfica 6. Cumplimiento de Sólidos Suspendidos Totales (SST) con la Resolución 0631 de 2015-Art 15-16.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

La presencia de Cloruros puede tener origen dependiendo de la zona de monitoreo, ya sea por infiltraciones de disoluciones minerales o bien, por el lavado de suelos producido por lluvias. En los puntos de salida de la PTAR Santa Fe y Veracruz se registraron valores para los cloruros de 127 mg Cl^-/L y 105 mg Cl^-/L, lo cual indica un cumplimiento de lo establecido en el artículo 15 de la resolución 0631 de 2015, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16, la cual indica un valor máximo para este parámetro de 250,00 mg Cl^-/L; lo anterior se evidencia en la **Gráfica 7**.



Gráfica 7. Cumplimiento de Cloruros con la Resolución 0631 de 2015-Art 15-16.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

Los sulfatos son sales solubles en agua y se hallan distribuidos en todas las aguas en forma de sales alcalinas o alcalinotérreas. Los sulfuros son todos los minerales que se han formado por la combinación del azufre con otros metales, los valores obtenidos presentan cumplimiento en cuanto al límite máximo permisible establecido en la Resolución 631 de 2015 en el artículo 15, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16.

Los fenoles son muy solubles en agua y se presentan como resultados de la polución con residuos industriales; al aplicar cloro a dichas aguas, para su desinfección, se forman clorofenoles y se presentan problemas de olores y sabores indeseables a muy bajas concentraciones. En concentraciones altas es muy tóxico (IDEAM, 2007). Las concentraciones obtenidas en los puntos de monitoreo presentaron cumplimiento con respecto al límite admisible establecido en la resolución 0631 de 2015, artículo 15, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16 (0,20 mg/L).

El cianuro total es un compuesto potencialmente tóxico y ante un ámbito de pH del medio puede liberar ácidos cianhídricos, compuestos de máxima toxicidad para el ser humano. Este parámetro es utilizado como indicador de toxicidad; los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo presentaron concentraciones por debajo de la técnica analítica empleada por el laboratorio, reflejando cumplimiento con respecto al límite máximo permisible establecido en la Resolución 0631 de 2015, artículo 15 teniendo en cuenta las directrices del artículo 16, indicando que el agua no se presenta incidencia por parte de este parámetro.

Como constituyentes importantes de muchas aguas podemos encontrar un número representativo de metales pesados, aunque su cuantificación sea a niveles de traza. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden causar diversos efectos a la salud, debido a su alto grado de toxicidad y su característica de ser bioacumulativos. Hay que señalar que la presencia de estos elementos es muy poco habitual y de aparecer lo hacen mediante trazas, es decir, en concentraciones muy por debajo del límite legal estipulado para aguas de consumo humano. Se procedió a realizar la comparación con la norma de bario total, cadmio total, cobalto total, cobre total, cromo total, estaño total, hierro total, mercurio total, y zinc total, los cuales presentaron cumplimiento con su respetivo límite establecido en la resolución 631 de 2015, artículo 15, teniendo en cuenta las directrices establecidas en el artículo 16, en todos los puntos monitoreados.

Adicionalmente, los parámetros Acidez, Alcalinidad, Color a tres longitudes de onda, Detergentes (SAAM), Dureza total, Fósforo total, Ortofosfatos, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal y Nitrógeno total se presentan según lo establecido en la resolución 0631 de 2015, artículo 15 como parámetros de análisis y reporte.

5. CONCLUSIONES

CLUB MILITAR, realizó una caracterización fisicoquímica del agua residual no doméstica en cuatro (4) puntos situados dentro de sus instalaciones, localizada en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarcar, se concluye lo siguiente:

- De acuerdo con las mediciones *In situ*, los valores reportados en las salidas de las PTARS Santa fe y Veracruz del parámetro pH registraron una tendencia ácida y neutra respectivamente, evidenciando cumplimiento respecto con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 artículo 15, teniendo en cuenta las directrices del artículo 16. Por su parte los sólidos sedimentables presentaron cumplimiento con lo estipulado en la normativa anteriormente mencionada; además esto denota buen funcionamiento por parte las plantas de tratamiento, reflejando disminución del parámetro respecto a los valores de entrada

- En los puntos de monitoreo Punto 2 (PTAR Santa Fe – Salida) y Punto 4 (PTAR Veracruz) se identifica para los Parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) cumplimiento con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 artículo 15, teniendo en cuenta las directrices del artículo 16, a partir de estos resultados y la correlación que existe entre los parámetros se puede inferir baja presencia de material flotante orgánico e inorgánico susceptible a la oxidación por métodos biológicos o químicos en el agua residual no doméstica.

- En cuanto a los parámetros de Grasas y aceites, Cloruros Cl, Cianuro Total, Sulfatos y Sulfuros en las salidas de las salidas de las PTARS se reportaron valores que indican cumplimiento con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 artículo 15, teniendo en cuenta las directrices del artículo 16.

- Adicionalmente los parámetros de acidez, alcalinidad, color a tres longitudes de onda, detergentes (SAAM), dureza total y total, Ortofosfatos, fosforo total, nitratos

Cl, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal se presentan como análisis y reporte, generando así cumplimiento con lo establecido en el Artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015.

SERAMBIENTE S.A.S.

Barranquilla, Atlántico

27 de enero de 2024

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.
- Colombia, Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. Resolución 0631 de 2015.
- Climate.org. (2023). Obtenido de https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/cundinamarca/nilo-32979/
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas, 2021.
- ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington
- Vidales, A., Leos, M. & Campos, M. 2010. Extracción de Grasas y Aceites en los Efluentes de una Industria Automotriz. 2-3.
- Carbotecnia. (2023). Obtenido de https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/quimica-del-agua/los-metales-pesados-en-el-agua/#:~:text=Regresar%20arriba-,%C2%BFC%C3%B3mo%20se%20contamina%20el%20agua%20por%20metales%20pesados%3F,y%20vertidos%20de%20agua%20residuales.

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 16** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 16. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivo	Páginas
Anexo 1. Reporte de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERAMBIENTE	4
	CHEMICAL LABORATORY SAS	Reporte Chemilab	3
	DAPHNIA LTDA	Reportes DAPHNIA	4
Anexo 2. Formatos de campo	SERAMBIENTE S.A.S.	Planilla de campo	8
		Plan de monitoreo	4
		Cadenas de custodia	3
Anexo 3. Resolución de acreditación del IDEAM	SERAMBIENTE S.A.S.	Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado de vigencia resolución de acreditación SA	3
	CHEMICAL LABORATORY SAS	Resolución 2234 de 2022	26
		Comunicado de vigencia resolución de acreditación CHEMILAB	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0434 de 2023	23
		Resolución 0533 de 2021	26
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 17. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la modificación	Revisado por	Aprobado por

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

(FIN DEL INFORME)

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA

CLUB MILITAR
GRUPO DE GESTIÓN-SEDE PRINCIPAL

Estudio de caracterización fisicoquímica de agua residual no doméstica realizada el día 29 de septiembre del año 2023.

BOGOTÁ, CUNDINAMARCA
SEPTIEMBRE, 2023

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental | part of ALS Limited

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 9

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 9

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 12

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 12

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 14

3.3 INCERTIDUMBRE DEL RESULTADO (U±) 15

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 15

3.5 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 17

4. RESULTADOS 19

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 19

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 24

5. CONCLUSIONES 37

6. BIBLIOGRAFÍA 40

7. ANEXOS 42

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 10

Tabla 2. Identificación de la muestra. 11

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro In situ. 13

Tabla 4. Método empleado para el análisis de las muestras. 13

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 16

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. 17

Tabla 7. Resultados de campo Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) 19

Tabla 8. Resultados de campo Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) 20

Tabla 9. Resultados de campo Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) 20

Tabla 10. Parámetros In-situ Vs Resolución 0631 de 2015 21

Tabla 11. Parámetros In-situ Vs Resolución 3957 de 2009 21

Tabla 12. Resultados de laboratorio Vs comparación con las normativas aplicables. 25

Tabla 13. Anexos del informe técnico. 42

Tabla 14. Históricos de cambios. 43

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Punto 1 Cajas de Inspección #1 (Cocina Principal). 16

Fotografía 2. Punto 2 Cajas de Inspección #2 (Cocina Principal). 16

Fotografía 3. Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios). 17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple.....15

Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo 18

Figura 3. Escala de pH.....22

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Comportamiento pH Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 22

Gráfica 2. Comportamiento Temperatura Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 23

Gráfica 3. Comportamiento SSED Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 24

Gráfica 4. Comportamiento DBO_5 Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.....28

Gráfica 5. Comportamiento DQO Vs Resolución 0631 de 2015 Resolución 3957 de 2009. 29

Gráfica 6. Comportamiento Detergentes Vs Resolución 3957 de 2009.....30

Gráfica 7. Comportamiento Cloruro y Sulfatos Vs Resolución 0631 de 2015.....32

Gráfica 8. Comportamiento de las GyA Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 33

Gráfica 9. Comportamiento SST Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 34

Gráfica 10. Comportamiento Hierro total Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009. 36

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica de agua residual no doméstica en cinco (5) puntos, los cuales se encuentran ubicados en la sede principal - grupo de gestión, del CLUB MILITAR, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; a fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento del Club militar, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos se encontraban en mantenimiento por reparaciones locativas.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestra de agua residual no doméstica en cinco (5) puntos ubicados en la sede principal - grupo de gestión, para mediciones *In situ* y su posterior análisis fisicoquímico en el laboratorio. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos se encontraban en mantenimiento por reparaciones locativas.

- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 0631 de 2015, expedida por el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (MADS) y la Resolución 3957 de 2009.

- Preparar un informe técnico, en el que se presenten los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas del agua se comparan con:

Resolución 0631 de 2015: Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- **Artículo 5:** Del parámetro de temperatura y de la zona de mezcla térmica.
- **Artículo 15:** Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficial.
- **Artículo 16.** Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD al alcantarillado público.

Resolución 3957 de 2009: Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.

- **Artículo 14:** Valores de referencia para los vertimientos realizados a la red de alcantarillado.

2.2 Información de la empresa

Razón social:	CLUB MILITAR
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Cundinamarca
Municipio:	Bogotá D.C.
Actividad económica:	Centro recreacional

2.3 Responsables del informe

Elaboró: Andrea Cárdenas Rodríguez

Revisó: Alexa Martes Trujillo

Aprobó: Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR, contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S.,** para desarrollar el monitoreo de agua residual no doméstica. SERAMBIENTE S.A.S., es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, a través de la Resolución 2577 de 2022, vigente hasta el 19 de junio de 2023 [1] para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; ubicada en la carrera 41 # 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de la muestra y sus respectivas resoluciones de acreditación ante el IDEAM se detallan en la **Tabla 1.**

[1] La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorio	Parámetros	Resolución de acreditación por el IDEAM
SERAMBIENTE S.A.S.	Acidez	Resolución 2577 de 2022
	Alcalinidad	
	Bario total	
	Cadmio total	
	Caudal	
	Cloruro	
	Cobalto total	
	Cobre total	
	Color a tres longitudes de onda	
	Cromo total	
	Demanda Bioquímica De Oxígeno (DBO_5)	
	Demanda Química De Oxígeno (DQO)	
	Detergentes (SAAM)	
	Dureza total	
	Estaño total	
	Fenoles	
	Fluoruros-CI	
	Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	
	Fósforo total	
	Grasas y Aceites	
	Hidrocarburos totales	
	Hierro total	
	Mercurio total	
	Nitratos-CI	
	Nitritos	
	Nitrógeno amoniacal	
	pH	
	Sólidos sedimentables	
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	
	Sulfatos	
	Sulfuros	
	Temperatura	
	Zinc total	
CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Cianuro total	Resolución 2234 de 2022[2]
DAPHNIA LTDA.	Nitrógeno total	Resolución 0533 de 2021 Resolución 0434 de 2023

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

[2] Este laboratorio se encuentra en trámite de renovación y ampliación bajo el radicado No 20239910013842 del 23 de febrero de 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que esta identificación, permite correlacionar la información de los reportes de resultados por cada uno de los laboratorios aliados.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		CLUB MILITAR- Sede Principal - Grupo de Gestión, ubicado en Bogotá, Cundinamarca.	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua residual no doméstica	
Identificación de la muestra	**Número de reporte**	**Fecha**	**Puntos**
212465	17171	29/09/2023	Punto 1 Cajas De Inspección #1 (Cocina Principal)
212466			Punto 2 Cajas De Inspección #2 (Cocina Principal)
212467	NA		Caja de inspección (Cocina empleados)*
212468	17171		Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)
212469	NA		Pozo colector (lavandería)*

*NA: No Aplica. *: Puntos no monitoreados debido a que se encontraban en mantenimiento por reparaciones locativas.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la organización, los cuales fueron realizar la toma de muestras de Agua Residual no Doméstica (ARnD) para sus características fisicoquímicas en cinco (5) puntos de monitoreo ubicados en la sede principal - grupo de gestión, del CLUB MILITAR, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; en seguimiento al cumplimiento legal ambiental. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos se encontraban en mantenimiento por reparaciones locativas.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestras el día 29 de septiembre del 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de aguas.* El muestreo fue de tipo "manual" y la toma de muestras se realizó de manera compuesta, para lo cual, se tomó una (1) alícuota cada hora, durante ocho (8) horas, para un total de nueve (9) alícuotas, Posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición de los parámetros *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, caudal, sólidos sedimentables y temperatura*; efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta el equipo empleado para la medición de dicho parámetro, así como el método analítico empleado y límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipo y método analítico para la medición del parámetro *In situ*.

Parámetro	Unidad	Equipo utilizado	Método analítico	Límite de cuantificación del método
pH	Unidad	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500 H+B	NA
Temperatura	°C		SM 2550	NA
Sólidos sedimentables	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F	0,1
Caudal	L/s	Balde	volumétrico	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados para el análisis fisicoquímico de la muestra se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Método empleado para el análisis de las muestras.

Parámetros	Unidades	Método analítico	Límite de cuantificación
Acidez	mg $CaCO_3$/L	SM 2310 B - Edición 23, 2017	20,00
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	SM 2320 B - Edición 23, 2017	10
Cianuro total	mg CN-/L	ASTM D7511-12	0,0100
Cloruro	mg Cl^-/L	SM 4500 Cl B - Edición 23, 2017	5,0
Color a tres longitudes de onda	1/m	ISO 7887: 2011-12-15 method B	436nm: 1,10
			525nm: 0,50
			620nm: 0,25
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	SM 5210 B - Edición 23, 2017	2,0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	SM 5220 D - Edición 23, 2017	10
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	SM 5540 C - Edición 23, 2017	0,40
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C - Edición 23, 2017	2,0
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,05
Fósforo total	mg P/L	S M 4500 P B E - Edición N 23, 2017	0,05
Fenoles	mgpHOH/L	SM 5530 B D - Edición 23, 2017	0,1

Parámetros	Unidades	Método analítico	Límite de cuantificación
Fluoruros-Cl	mg F-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. Agosto 1993	0,15
Grasas y Aceites	mg/L	SM 5520 B - Edición 23, 2017	10
Hidrocarburos totales	mg HT/L	SM 5520 B F - Edición 23, 2017	10
Nitratos-Cl	mg/N-NO_3/L	EPA 300.0 Modificado. REV 2.1. Agosto 1993.	0,3
Nitritos	mg N-NO_2-/L	SM 4500 NO_2 B - Edición 23, 2017	0,0050
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3/L	SM 4500 NH_3 B C - Edición 23, 2017	0,2
Nitrógeno total	mg N/L	DIN EN 12260	0,50
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	SM 2540 D - Edición 23, 2017	5,0
Sulfatos	mg SO_4/L	SM 4500 SO_4 E - Edición 23, 2017	10
Sulfuros	mg S_2-/L	SM 4500 S_2 F	0,85
Metales			
Bario total	Mg/L Ba	SM 3030 K Ed. 23; US EPA 200.7. Rev. 4.4 1994	0,01
Cadmio total	Mg/L Ca		0,0015
Cobalto total	Mg/L Co		0,01
Cobre total	Mg/L Cu		0,01
Cromo total	Mg/L Cr		0,01
Estaño total	Mg/L Sn		0,05
Hierro total	Mg/L Fe		0,01
Mercurio total	Mg/L Hg		0,001
Zinc total	Mg/L Zn		0,01

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple

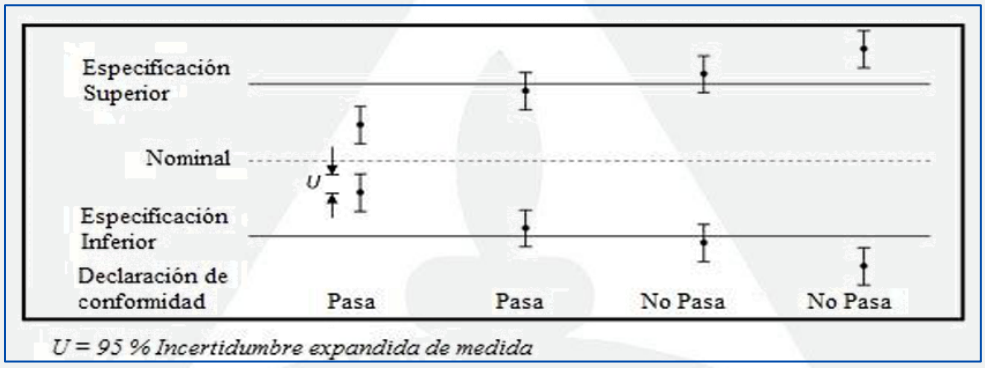


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.3 Incertidumbre del resultado (U±)

En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

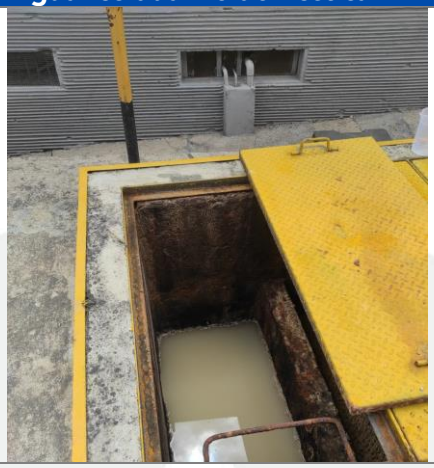
3.4 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el **Anexo 2**, formatos de campo *(plan de monitoreo de agua*

– FO-PO-PSM-72-13, planilla de campo muestreo compuesto – FO-PO-PSM-45-02 y cadena de custodia – FO-PO-PSM-13-03).

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua residual no doméstica		
Descripción	Los puntos se encuentran ubicado dentro de las instalaciones de la sede principal - grupo de gestión, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca, la denominación de los puntos fue: • **Punto 1 Cajas de Inspección #1 (Cocina Principal):** El punto de monitoreo corresponde a una trampa de grasas que reciben por medio de tuberías las aguas contaminadas con las grasas y aceites provenientes de los restaurantes y cocinas industriales del club, esto con el fin de evitar que lleguen al sistema séptico, la apariencia del agua fue ***turbia.*** • **Punto 2 Cajas de Inspección #2 (Cocina Principal):** El punto de monitoreo corresponde a una trampa de grasas que reciben por medio de tuberías las aguas contaminadas con las grasas y aceites provenientes de los restaurantes y cocinas industriales del club, esto con el fin de evitar que lleguen al sistema séptico, la apariencia del agua fue ***turbia.*** • **Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios):** El punto de monitoreo corresponde a una trampa de grasas que reciben por medio de tuberías las aguas contaminadas con las grasas y aceites provenientes de los restaurantes y cocinas industriales del club, esto con el fin de evitar que lleguen al sistema séptico, la apariencia del agua fue ***turbia.*** • **Caja de inspección (Cocina empleados):** Punto en mantenimiento por reparaciones locativas, por lo cual no se realiza monitoreo. • **Pozo colector (lavandería):** Punto en mantenimiento por reparaciones locativas, por lo cual no se realiza monitoreo.	
Registro fotográfico		
	Fotografía 1. Punto 1 Cajas de Inspección #1 (Cocina Principal).	**Fotografía 2. Punto 2 Cajas de Inspección #2 (Cocina Principal).**

Agua residual no doméstica

Fotografía 3. Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios).

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.5 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo ubicado dentro de las instalaciones del CLUB MILITAR sede principal - grupo de gestión, en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca.

El clima de Bogotá se clasifica como cálido y templado. Durante la estación invernal, los niveles de precipitaciones en Bogotá son notablemente superiores a los experimentados durante el verano. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Csb. La temperatura promedio en Bogotá es 12.9 °C. El nivel anual de precipitaciones asciende a 1091 mm (es.climate-data.org)

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la **Tabla 6** y la ubicación geográfica en la **Figura 2.**

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Puntos de monitoreo	**ID muestra**	**Hora hh:mm**	**Cota de elevación (msms)**	**Geográficas WGS84**	**Magna sirgas Origen Nacional**
Punto 1 Caja de inspección #1 (cocina principal)	212465	16:30	2558	4°37'44,974'' N	2069612,552 N
				74°6'18,854'' W	4877454,785 E

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Puntos de monitoreo	**ID muestra**	**Hora hh:mm**	**Cota de elevación (msms)**	**Geográficas WGS84**	**Magna sirgas Origen Nacional**
Punto 2 Caja de inspección #2 (cocina principal)	212466	16:30	2558	4°37'44,957'' N	2069612,078 N
				74°6'19,849'' W	4877424,135 E
Caja de inspección (cocina empleados) *	212467	-	2559	4°37'46,135" N	2069648,166 N
				74°6'18,293'' W	4877472,121 E
Punto 4 Caja de inspección (cocina socios)	212468	16:30	2559	4°37'43,731" N	2069574,208 N
				74°6'14,956" W	4877574,795 E
Pozo colector (lavandería) *	212469	-	2558	4°37'36,093" N	2069339,834 N
				74°6'17,013" W	4877511,069 E

**: Puntos no monitoreados debido a que se encontraban en mantenimiento por reparaciones locativas.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth., 2023.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de agua residual no doméstica consignados en campo y los reportados por los laboratorios tras el análisis de las muestras tomadas, a su vez, la comparación con los límites permisibles establecidos por la normatividad con base en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 3957 de 2009, artículo 14.

4.1 Resultados de campo

Los resultados obtenidos en la medición en campo se relacionan de la **Tabla 7** a la **Tabla 9** y su comparación normativa se relaciona en la **Tabla 10** y **Tabla 11.**

Tabla 7. Resultados de campo Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal)

Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) 29/09/2023 ID 212465		Parámetros de monitoreo			
Alícuotas	**Hora**	**pH (Unidades)**	**Temperatura (°C)**	**Caudal (L/s)**	**Sólidos sedimentables (mL/L)**
Alícuota 1	8:30	6,05	31,2	0,135	0,1
Alícuota 2	9:30	5,61	31,3	0,131	<0,1
Alícuota 3	10:30	5,81	31,0	0,128	0,2
Alícuota 4	11:30	5,96	31,4	0,133	0,1
Alícuota 5	12:30	6,06	31,6	0,137	0,2
Alícuota 6	13:30	6,04	31,1	0,127	<0,1
Alícuota 7	14:30	5,98	31,6	0,131	0,1
Alícuota 8	15:30	5,95	31,5	0,134	0,2
Alícuota 9	16:30	6,08	31,1	0,131	0,1
Rangos	**Mínimo**	5,61	31,0	0,127	<0,1
	Máximo	6,08	31,6	0,137	0,2
	promedio	5,95	31,3	0,132	0,1*

**Promedio calculado de manera indicativa.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 8. Resultados de campo Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal)

Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) 29/09/2023 ID 212466		Parámetros de monitoreo			
Alícuotas	**Hora**	**pH (Unidades)**	**Temperatura (°C)**	**Caudal (L/s)**	**Sólidos sedimentables (mL/L)**
Alícuota 1	8:30	5,02	21,3	0,136	0,2
Alícuota 2	9:30	5,24	21,5	0,134	0,1
Alícuota 3	10:30	5,36	21,6	0,130	< 0,1
Alícuota 4	11:30	5,19	21,7	0,137	0,1
Alícuota 5	12:30	4,95	21,9	0,129	0,2
Alícuota 6	13:30	5,14	22,0	0,131	0,1
Alícuota 7	14:30	5,08	22,1	0,134	< 0,1
Alícuota 8	15:30	5,02	22,3	0,131	0,2
Alícuota 9	16:30	5,04	21,2	0,135	0,1
Rangos	**Mínimo**	4,95	21,2	0,129	< 0,1
	Máximo	5,36	22,3	0,137	0,2
	promedio	5,12	21,7	0,133	0,1*

**Promedio calculado de manera indicativa.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 9. Resultados de campo Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)

Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) 29/09/2023 ID 212468		Parámetros de monitoreo			
Alícuotas	**Hora**	**pH (Unidades)**	**Temperatura (°C)**	**Caudal (L/s)**	**Sólidos sedimentables (mL/L)**
Alícuota 1	8:30	5,00	28,2	0,015	0,1
Alícuota 2	9:30	5,11	29,0	0,012	<0,1
Alícuota 3	10:30	5,09	29,0	0,071	0,2
Alícuota 4	11:30	5,24	29,0	0,035	0,1
Alícuota 5	12:30	5,15	29,0	0,007	0,1
Alícuota 6	13:30	5,14	29,0	0,120	<0,1
Alícuota 7	14:30	5,11	29,0	0,018	0,1
Alícuota 8	15:30	5,06	29,0	0,095	0,1
Alícuota 9	16:30	5,01	28,1	0,014	0,1
Rangos	**Mínimo**	5,00	28,1	0,007	<0,1
	Máximo	5,24	29,0	0,120	0,2
	promedio	5,10	28,8	0,043	0,1*

**Promedio calculado de manera indicativa.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 10. Parámetros *In-situ* Vs Resolución 0631 de 2015.

Puntos	Parámetros			Cumplimiento		
				Resolución 0631 de 2015 Art. 5ª, 15 y 16		
	pH (Unidades)	Temperatura (°C)	SSED* (mL/L)	pH (Unidades)	Temperatura (°C)	SSED (mL/L)
				(5,00-9,00)	40	1,5
Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal)	5,95	31,3	0,1	Cumple	Cumple	Cumple
Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal)	5,12	21,7	0,1	Cumple	Cumple	Cumple
Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	5,10	28,8	0,1	Cumple	Cumple	Cumple

[a] *Comparación con el artículo 5. * Promedio indicativo*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Tabla 11. Parámetros *In-situ* Vs Resolución 3957 de 2009.

Puntos	Parámetros			Cumplimiento		
				Resolución 3957 de 2009 Art. 14		
	pH (Unidades)	Temperatura (°C)	SSED* (mL/L)	pH (Unidades)	Temperatura (°C)	SSED (mL/L)
				(5,00-9,00)	30	2
Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal)	5,95	31,3	0,1	Cumple	No Cumple	Cumple
Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal)	5,12	21,7	0,1	Cumple	Cumple	Cumple
Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	5,10	28,8	0,1	Cumple	Cumple	Cumple

** Promedio indicativo*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

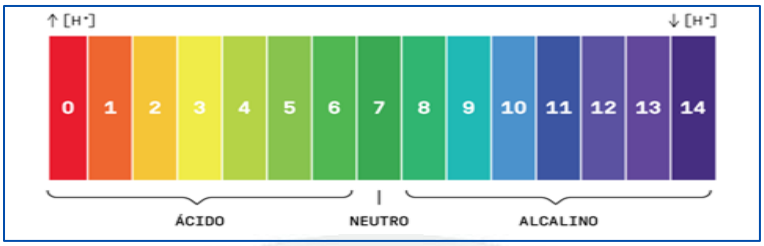
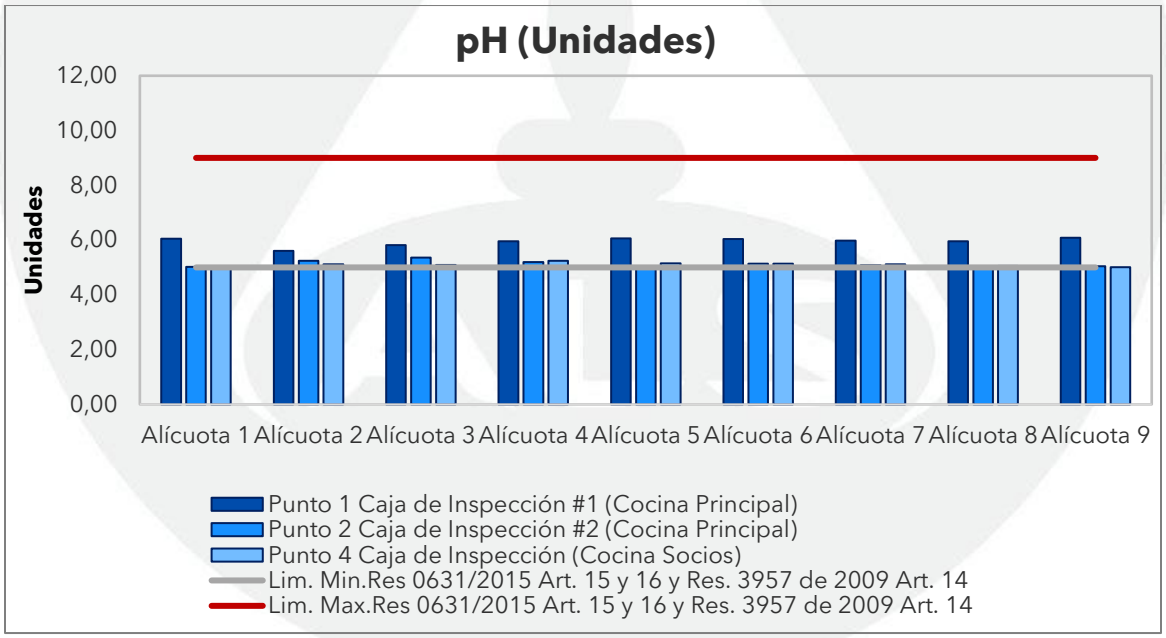


Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

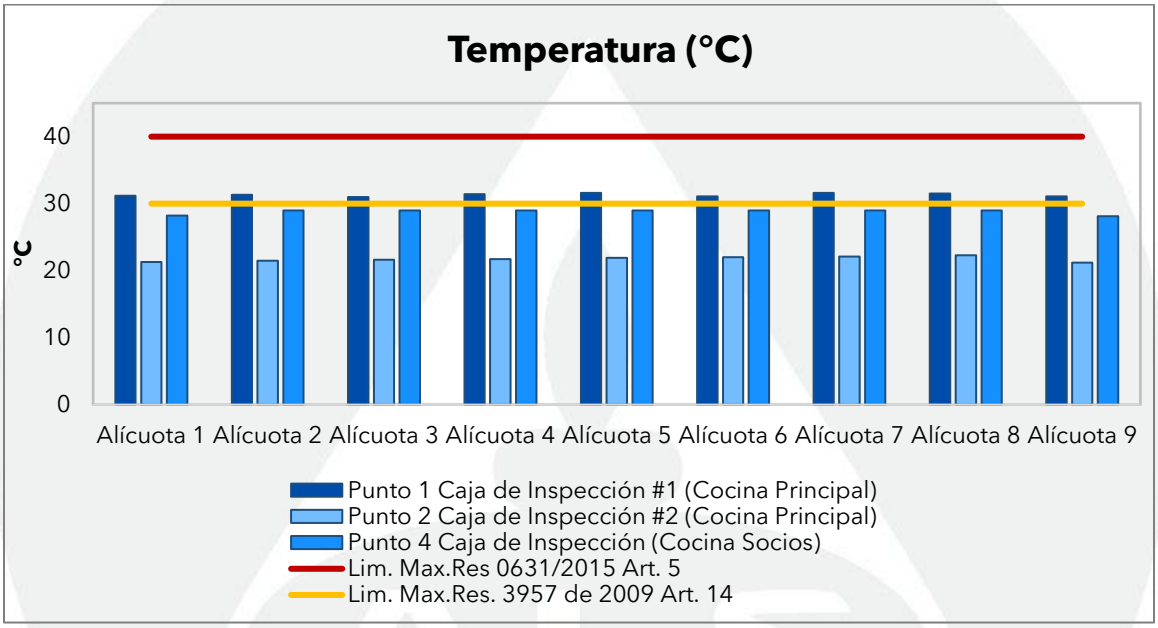
De acuerdo con lo anterior, se evidencia que las muestras de Agua Residual no Doméstica (ARnD) tomadas en los puntos monitoreados, presentan un comportamiento de pH ácido, adicionalmente los promedios obtenidos se encuentran dentro del rango de 5,00 - 9,00 unidades, estipulado en la Resolución 0631 de 2015, artículos 15 y 16 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009, por tanto, presentan cumplimiento con respecto a las normativas antes mencionadas. En la **Gráfica 1** se puede evidenciar el comportamiento de este parámetro.



Gráfica 1. Comportamiento pH Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

Otra de las variables es la temperatura del agua; las concentraciones obtenidas presentaron valores acordes a las condiciones climáticas del lugar y la hora del monitoreo, estos resultados obtenidos se encuentran cumpliendo con el valor máximo

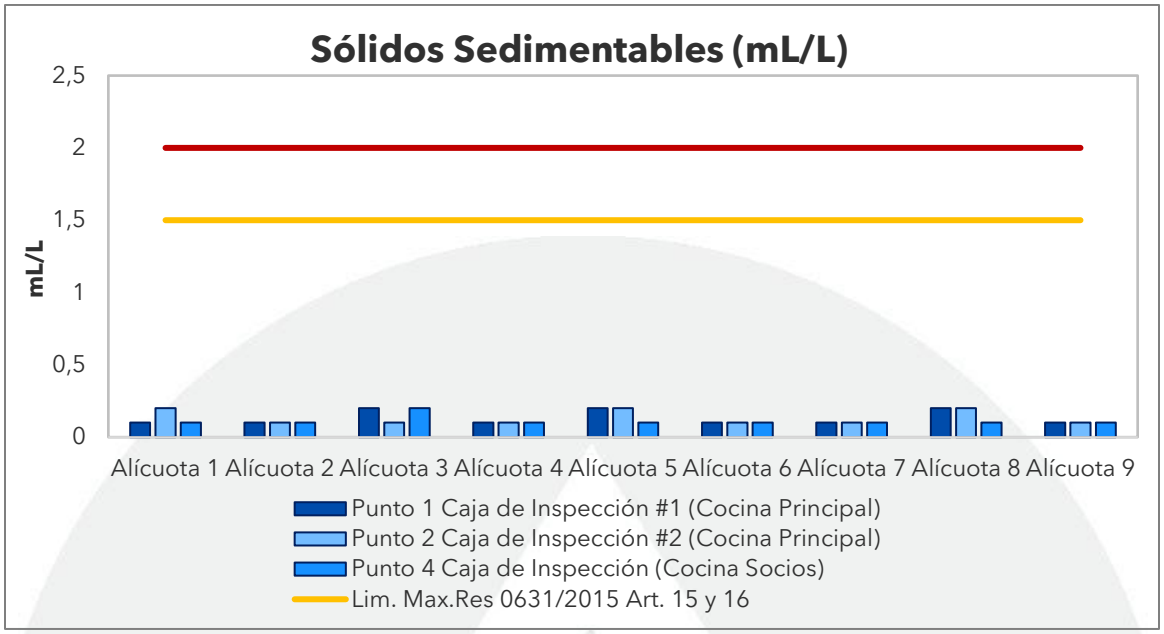
de ≤40°C, estipulado en la Resolución 0631 de 2015 (artículo 5). Con respecto a la Resolución 3957 de 2009, artículo 14, se evidenció que para los puntos Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) se presentaron valores por debajo del valor máximo de 30°C, sin embargo, el Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) presentó valores en un rango de 31,0 a 31,6 °C lo cual se encuentra en desviación con respecto a los estipulado en la Resolución antes mencionada. Este comportamiento se puede observar en la **Gráfica 2**.



Gráfica 2. Comportamiento Temperatura Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

Finalmente, los sólidos sedimentables en los tres puntos de monitoreo registraron concentraciones bajas de partículas disueltas, arrojando resultados entre <0,1 a 2 mL/L. Por tanto, se evidencia cumplimiento con respecto a lo estipulado por el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009. Este comportamiento se observa en la **Gráfica 3**.



Nota: Las alícuotas 2 y 6 de los puntos 1 y 4 y las alícuotas 3 y 7 del punto 2 se presentaron por debajo del límite de cuantificación.

Gráfica 3. Comportamiento SSED Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023

4.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1.** En la **Tabla 12** se presentan los valores reportados para los puntos de monitoreo y su respectiva comparación con la Resolución 0631 de 2015, artículo 15 y 16 y la Resolución 3957 de 2009, artículo 14.

Tabla 12. Resultados de laboratorio Vs comparación con las normativas aplicables.

Parámetros	Unidades	Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal)	Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal)	Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios)	Resolución 0631 de 2015 Art. 15 y 16	Cumplimiento	Resolución 3957 de 2009 Art. 14	Cumplimiento
		ID 212665	ID 212666	ID 212668				
		29/09/2023						
		16:30						
Acidez	mg $CaCO_3$/L	<20,00	<20,00	<20,00	AyR	-	*	-
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	30	78	131	AyR	-	*	-
Cianuro total	mg CN-/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,1	Cumplen	1	Cumplen
Cloruro	mg Cl^-/L	<5	45	136	250	Cumplen	*	-
Color a tres longitudes de onda	m^{-1}	436nm: 1,20 525nm: 0,78 620nm: 0,60	436nm: <1,10 525nm: <0,50 620nm: <0,25	436nm: 1,60 525nm: <0,50 620nm: <0,25	AyR	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	77,8	222,5	1071,0	75	No cumplen	800	Cumple ID 212665 e ID 212666
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	190	556	2678	225	Cumple ID 212665	1500	Cumple ID 212665 e ID 212666
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	2,59	8,00	10,87	AyR	-	10	Cumple ID 212665 e ID 212666
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	18,9	350,7	456,1	AyR	-	*	-
Fenoles	mg PhOH/L	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	Cumplen	*	-
Fluoruros-Cl	mg-F/L	<0,15	<0,15	<0,15	5	Cumplen	*	-
Fósforo Reactivo Total (Ortofosfato)	mg P-PO_4/L	0,35	4,11	16,10	AyR	-	*	-
Fósforo total	mg P/L	0,57	4,52	21,61	AyR	-	*	-
Grasas y Aceites	mg/L	<10	85	403	15	Cumple ID 212665	100	Cumple ID 212665 e ID 212666

Parámetros	Unidades	Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) ID 212665 29/09/2023 16:30	Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) ID 212666 29/09/2023 16:30	Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) ID 212668 29/09/2023 16:30	Resolución 0631 de 2015 Art. 15 y 16	Cumplimiento	Resolución 3957 de 2009 Art. 14	Cumplimiento
Hidrocarburos totales	mg HT/L	<10	35	165	10	Cumple ID 212665	20	Cumple ID 212665
Nitratos-CI	mg N-NO_3 /L	<0,3	<0,3	<0,3	AyR	-	*	-
Nitritos	mg N-NO_2 -/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050	AyR	-	*	-
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3 /L	6,7	10,6	8,1	AyR	-	*	-
Nitrógeno total	mg/L	13,4	28,5	2,0	AyR	-	*	-
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	21,0	182,1	703,8	75	Cumple ID 212665	600	Cumple ID 212665 e ID 212666
Sulfatos	mg SO_4 /L	<10	<10	<10	250	Cumplen	*	-
Sulfuros	mg S_2- /L	<0,85	<0,85	<0,85	1	Cumplen	5	Cumplen
Metales totales								
Bario total	mg/L	0,01	0,03	0,01	1	Cumplen	5	Cumplen
Cadmio total	mg/L	<0,0015	<0,0015	<0,0015	0,01	Cumplen	0,02	Cumplen
Cobalto total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	Cumplen	*	-
Cobre total	mg/L	0,09	0,04	0,08	1	Cumplen	0,25	Cumplen
Cromo total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	Cumplen	1	Cumplen
Estaño total	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	2	Cumplen	*	-
Hierro total	mg/L	0,21	4,30	1,73	1	Cumple ID 212665	10	Cumplen
Mercurio total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	Cumplen	0,02	Cumplen
Zinc total	mg/L	0,05	0,06	0,10	3	Cumplen	2	Cumplen

*<: Valor por debajo del límite de cuantificación. AyR: Análisis y reporte. *: No se mencionan en la normativa aplicable. -: No se relaciona cumplimiento debido a que no especifica un valor en la normativa aplicable para comparar.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S. y DAPHNIA LTDA., 2023.

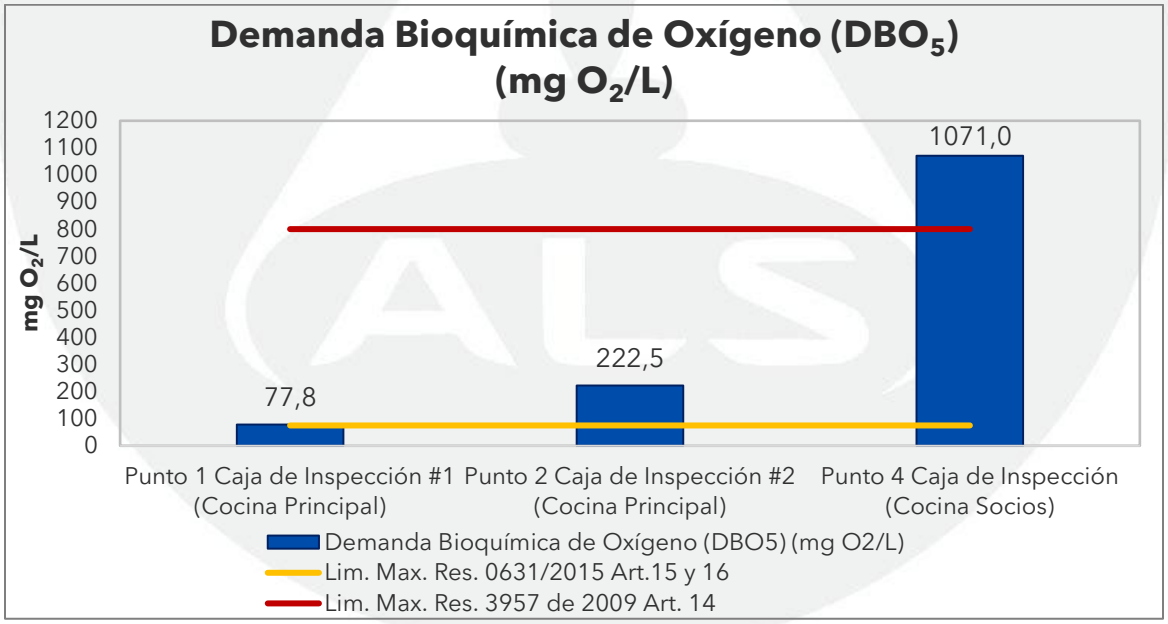
El cianuro es un anión altamente reactivo, así como extremadamente tóxico y puede causar diversos daños a la salud y al medio ambiente. Normalmente son producidos por bacterias, hongos y algas por lo tanto podemos encontrarlos en plantas y algunos alimentos, como en habas y almendras. Por otro lado, también se generan de efluentes por parte de las industrias (Gonzales, 2021). Este parámetro en las muestras de ARnD analizadas reportó en todos los puntos una concentración inferior al límite cuantificable del método usado por el laboratorio para su análisis, por tanto, se encuentran en cumplimiento con el límite normativo estipulado en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

Uno de los ensayos más importantes para determinar la concentración de la materia orgánica es el ensayo de DBO a cinco días. Esencialmente, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, en condiciones aeróbicas, en un periodo de cinco días a 20 °C (IDEAM, 2007). De los resultados obtenidos descritos anteriormente, se identifica un alto contenido de materia orgánica biodegradable oxidable, reportando en los puntos de monitoreo denominados Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) valores de 77,8, 222,5 y 1071,0 mg O_2/L, respectivamente.

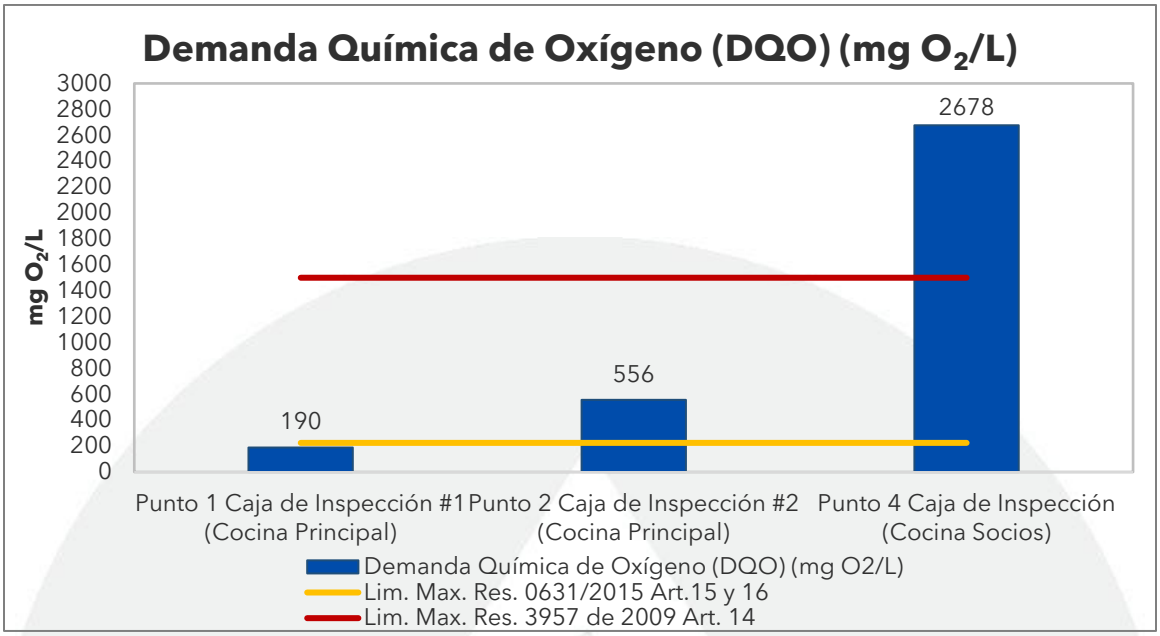
Por su parte, el análisis de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) arrojó resultados mayores que el reportado para la DBO_5, esto se debe a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente pero no biológicamente, es decir, que el oxidante químico es capaz de reaccionar con sustancias de difícil biodegradación para los microorganismos. De esta manera, la DQO es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto consumido, bajo condiciones preestablecidas por la oxidación química de la materia orgánica biodegradable presente en el agua (IDEAM, 2007). reportando en los puntos de monitoreo denominados Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) valores de 190, 556 y 2678 mg O_2/L, respectivamente

Desde el punto de vista normativo se evidenció que la DBO_5 reporta desviación en los resultados obtenidos en los tres puntos con respecto al límite de 75 mg O_2/L estipulado en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, por su parte la DQO evidenció cumplimiento para el Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) y desviación para los puntos Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) con respecto al límite máximo de 225 mg O_2/L estipulado en la normativa antes mencionada y como se muestra en la **Gráfica 4** y **Gráfica 5**.

Por otra parte, con respecto al límite máximo estipulado en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 de 800 mg O_2/L y 1500 mg O_2/L para la DBO_5 y DQO, respectivamente, se evidencia cumplimiento por parte de los puntos Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) y Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal), mientras que el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) se encuentra en desviación, lo anterior se encuentra representado en la **Gráfica 4** y **Gráfica 5**.



Gráfica 4. Comportamiento DBO_5 Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.



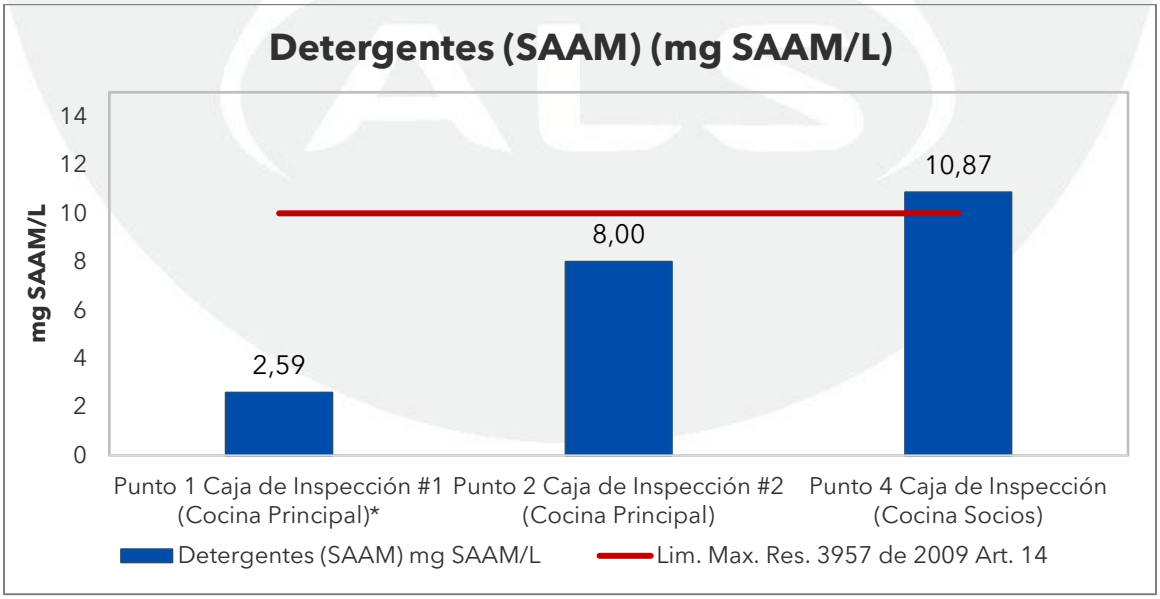
Gráfica 5. Comportamiento DQO Vs Resolución 0631 de 2015 Resolución 3957 de 2009.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Con relación a los parámetros de Fenoles y Fluoruros-CI, se evidenció que arrojaron una concentración por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio, por tanto, se descarta influencia por estos parámetros en la muestra y se evidencia cumplimiento con respecto al límite normativo estipulado en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015. Cabe resaltar que en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo para estos parámetros.

Otro componente del agua residual importante para los microorganismos es el Fósforo, el cual es un elemento esencial para el crecimiento biológico. En el agua residual el fósforo se encuentra en 3 formas: Ortofosfatos solubles, polifosfatos inorgánicos y fosfatos orgánicos. El Ortofosfato es la forma más fácilmente asimilable por los microorganismos y se utiliza como un parámetro de control en los procesos biológicos de eliminación de fósforo (CIDTA (2021)). El análisis del parámetro Ortofosfatos en los puntos de monitoreo denominados Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) arrojaron concentraciones de 0,35, 4,11 y 16,10 mg P-PO_4/L, respectivamente, para el Fosforo Total se reportaron concentraciones de 0,57, 4,52 y 21,61 mg P/L,

respectivamente. Es importante mencionar que estos parámetros se presentan en la Resolución 0631 artículos 15 y 16 como análisis y reporte y para el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

El uso de detergentes es un requerimiento para la limpieza e inocuidad, debido a su capacidad de remover la suciedad mediante la unión de estos a sustancias no polares, es decir, de aspecto graso y englobarlas en agregados que pueden ser arrastrados por el agua. (MICROLAB INDUSTRIAL, 2015) Sin embargo, estos deben ser controlados, debido a que concentraciones altas en efluentes puede generar impactos ambientales negativos. Los detergentes analizados en los puntos monitoreados presentaron concentraciones bajas, evidenciando la mayor concentración en el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) siendo esta de 10,87 mg/L. Según la Resolución 0631 de 2015 artículos 15 y 16 este parámetro se relaciona como análisis y reporte, por otra parte, con respecto a la Resolución 3957 de 2009, artículo 14, los puntos Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) y Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) presentan cumplimiento con respecto al límite máximo estipulado, mientras que el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) se encuentra en desviación. En la **Gráfica 6** se puede observar el comportamiento de este parámetro.

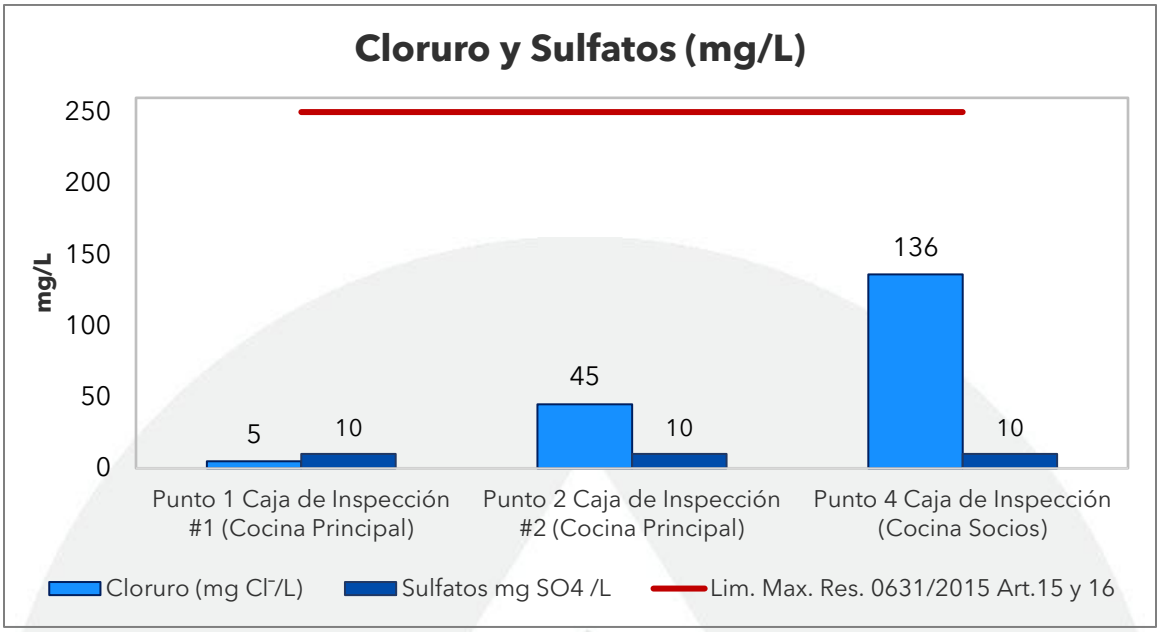


Gráfica 6. Comportamiento Detergentes Vs Resolución 3957 de 2009.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

La Dureza Total de las aguas es un componente con bastante significación en la calidad fisicoquímica, la cual se refiere a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio (F., J.–S. 2010). Los puntos de monitoreo denominados Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) reportaron concentraciones de 18,9, 350,7 y 456,1mg $CaCO_3$/L, respectivamente. Cabe mencionar que este parámetro se relaciona como análisis y reporte en la Resolución 0631 de 2015 artículos 15 y 16 y para el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

Asimismo, la dureza tiene una relación directamente proporcional a la presencia de iones en el agua (Rivera, E., Barba, L. & Torres, P., 2013) y su concentración se ve influenciada por sales más fijas como los cloruros (Cl–) y sulfatos (SO_2–4)., de esta manera el análisis de los Sulfatos en todos los puntos de monitoreo presentó cumplimiento al arrojar concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio y del límite máximo permisible estipulado en la Resolución 0631 de 2015 en el artículo 15 y 16, tal como se muestra en la **Gráfica 7**. Cabe resaltar que dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

El Cloruro es uno de los iones inorgánicos que se encuentran en mayor cantidad en aguas naturales, residuales y residuales tratada, para este parámetro los puntos de monitoreo denominados Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) arrojaron concentraciones de <5, 45 y 136 mg Cl^-/L, respectivamente, evidenciando cumplimiento con el límite normativo estipulado en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, es importante mencionar que este parámetro no especifica un límite normativo en la Resolución 3957 de 2009, artículo 14. En la **Gráfica 7** se puede evidenciar el comportamiento de este parámetro.



Nota: los valores de 5 y 10 se encuentran por debajo del límite de cuantificación

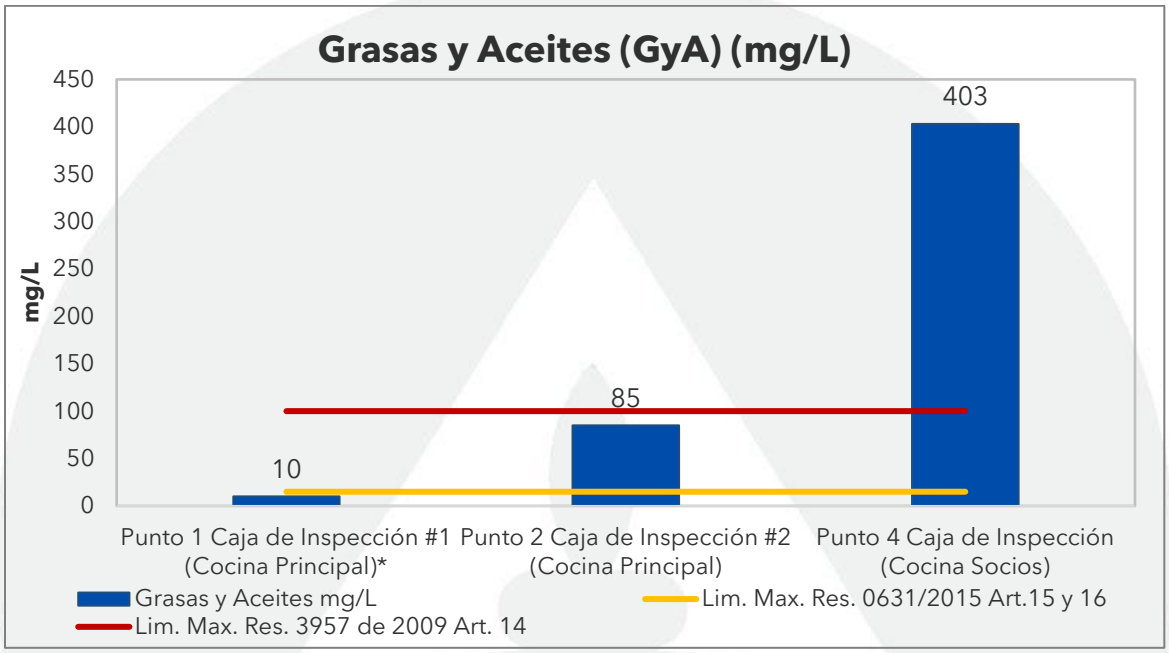
Gráfica 7. Comportamiento Cloruro y Sulfatos Vs Resolución 0631 de 2015.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El parámetro de sulfuros, por su parte, arrojo para todos los puntos resultados por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio, lo cual refleja cumplimiento respecto a lo estipulado por los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

Las Grasas y Aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como también, hidrocarburos del petróleo (Romero, 2009). Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que, al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. La concentración obtenida de Grasas y Aceites para el punto de monitoreo denominado Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) reportó un valor inferior al límite cuantificable del método usado por el laboratorio para su análisis, presentando cumplimiento con respecto al límite normativo estipulado en el artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, mientras que para los puntos denominados Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) se reportaron concentraciones de 85 y 403 mg/L, respectivamente, presentando desviación en los resultados obtenidos con respecto a la normativa a comparar.

Por otra parte, con respecto al límite estipulado en la Resolución 3957 de 2009, artículo 14 de 100 mg/L, se evidencia cumplimiento por parte de los puntos Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) y Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal), mientras que el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) se encuentra en desviación tal como se muestra en la **Gráfica 8**.



**: Valores por debajo del límite de cuantificación*

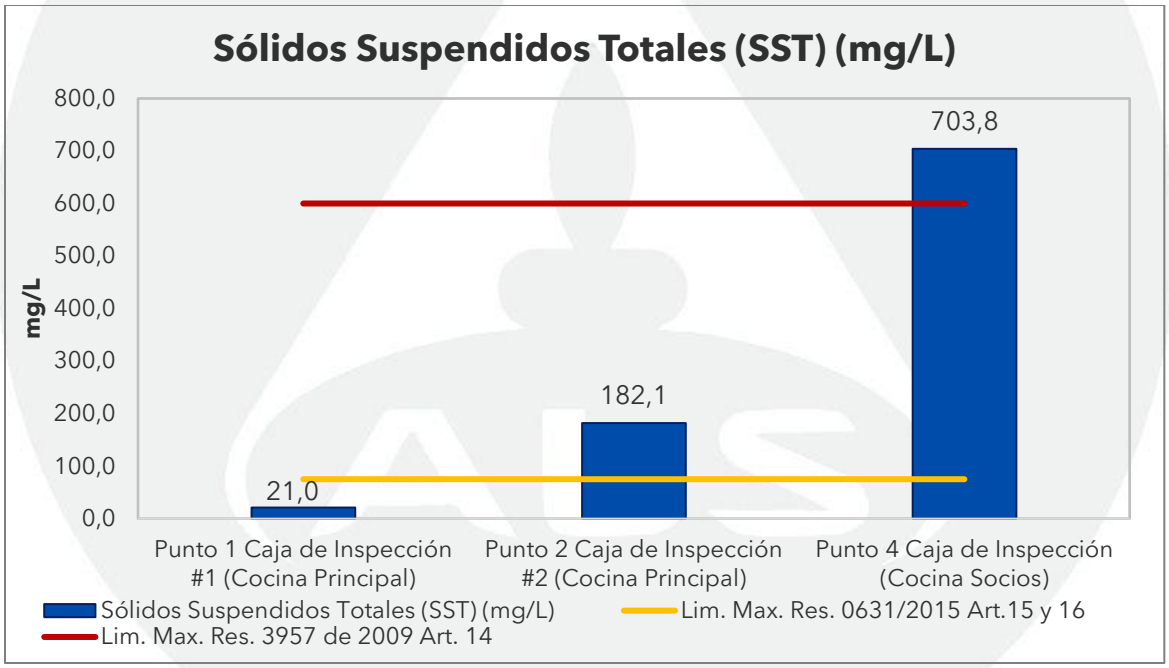
Gráfica 8. Comportamiento de las GyA Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Este mismo comportamiento se presentó para el parámetro Hidrocarburos Totales, el Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) reportó un valor inferior al límite cuantificable del método usado por el laboratorio para su análisis, mientras que los otros dos puntos de monitoreo presentan desviación al reportar resultados por encima del límite normativo estipulado en los artículos 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 y el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009.

El análisis de las diferentes formas de sólidos en el agua indica la presencia de sales disueltas, partículas en suspensión de carácter orgánico o inorgánico. Con relación a los Sólidos Suspendidos Totales (SST), estos hacen referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en el agua (DANE, 2007). Además, la presencia de sólidos en

suspensión participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua (Spiegel, J., Maystre, L., 2018). De acuerdo con lo anterior para los Sólidos Suspendidos Totales (SST) en el punto de monitoreo denominado Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) se registró un valor de 21,0 mg/L, el cual presenta cumplimiento con el límite normativo estipulado en el artículo 15 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, mientras que los puntos de monitoreo Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios), presentan desviación con respecto a los estipulado en la norma antes mencionada. En cuanto a la Resolución 3957 de 2009, artículo 14, solo los puntos Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) y Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) se encuentran en cumplimiento respecto al valor máximo permitido de 600 mg/L. Este comportamiento se puede observar en la **Gráfica 9.**

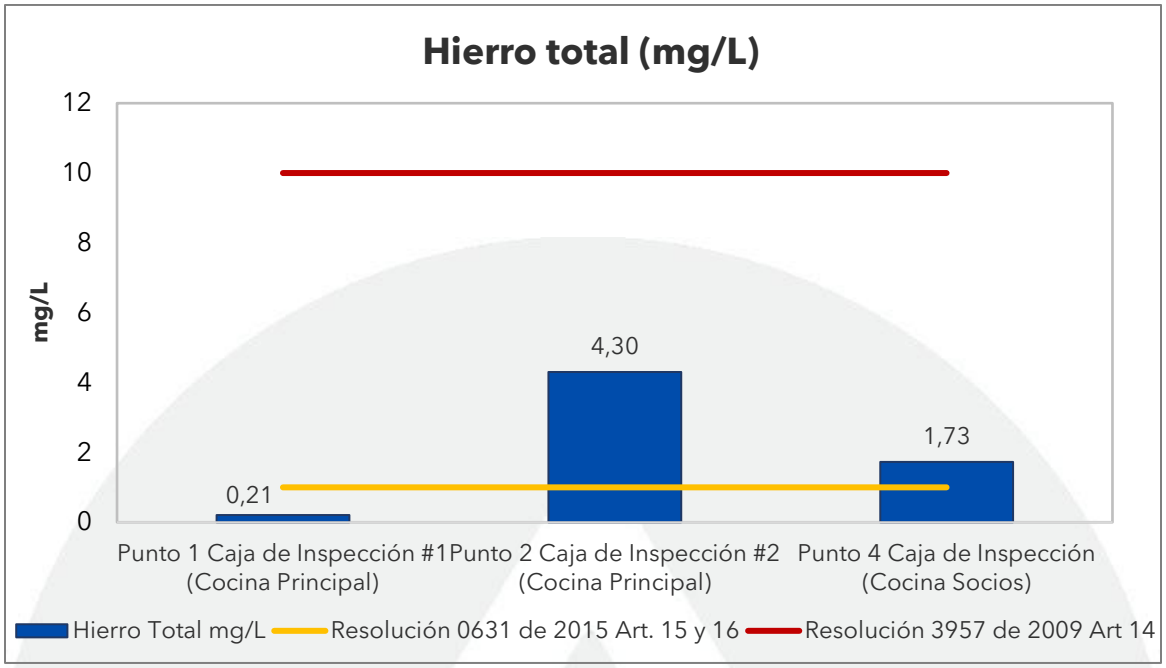


Gráfica 9. Comportamiento SST Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Por otra parte, con relación al contenido de nutrientes de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD), los análisis de Nitratos y Nitritos arrojaron para todos los puntos concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio, mientras que para el Nitrógeno total se reportaron concentraciones de 13,4, 28,5 y 2,0 mg N/L, en los puntos de monitoreo Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina

Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios), respectivamente. Por otro lado, para el Nitrógeno Amoniacal se reportaron concentraciones de 6,7, 10,6 y 8,1 mg $N\text{-}NH_3$/L en los puntos Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios), respectivamente. Cabe resaltar que estos parámetros se presentan en la Resolución 0631 artículos 15 y 16 como análisis y reporte y dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica un límite normativo.

Los metales pesados existen en el ambiente como resultado de procesos naturales, y también puede ser originados por actividades antrópicas; estos son estables y persistentes en el agua. La importancia de algunos metales es que son esenciales para el metabolismo de los organismos; no obstante, el problema con estos es que cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden resultar perjudiciales para los organismos (Ramos Castillo & Salas Córdoba, 2015). De acuerdo con los resultados obtenidos se procedió a realizar la comparación con la Resolución 0631 de 2015, artículos 15 y 16 y con la Resolución 3957 de 2009, artículo 14 y se evidenció que los metales que cuentan con límite normativo presentaron cumplimiento, exceptuando el Hierro total, el cual presentó desviación en los resultados obtenidos para los puntos Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) con respecto a la Resolución 0631 de 2015, artículos 15 y 16. En la **Gráfica 10** se puede evidenciar el comportamiento del Hierro total.



Gráfica 10. Comportamiento Hierro total Vs Resolución 0631 de 2015 y Resolución 3957 de 2009.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Adicionalmente, las concentraciones obtenidas para los parámetros Acidez, Alcalinidad, Color a Tres Longitudes de Onda, se presentan según lo estipulado en la Resolución 0631 de 2015, artículos 15 y 16 como parámetros de análisis y reporte y dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 no se especifica límite normativo.

5. CONCLUSIONES

CLUB MILITAR, realizó la evaluación de la calidad del agua residual no doméstica en cinco (5) puntos de monitoreo, ubicados dentro de las instalaciones del CLUB MILITAR Grupo de Gestión-Sede Principal en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca. Cabe mencionar que solo se realizó el monitoreo en tres (3) puntos ya que dos (2) de ellos se encontraban en mantenimiento por reparaciones locativas. De lo cual se concluye lo siguiente:

- De acuerdo con las mediciones *In situ*, los valores reportados en todos los puntos de monitoreo del parámetro pH registraron una tendencia ácida, presentando cumplimiento con los resultados promedios obtenidos respecto con lo estipulado en la Resolución 0631 de 2015 (artículos 15 y 16) y la Resolución 3957 de 2009 (artículo 14).

- La temperatura por su parte presentó valores acordes a las condiciones climáticas del lugar y la hora del monitoreo evidenciando cumplimiento con respecto al límite máximo estipulado en el artículo 5 de la Resolución 0631 de 2015. Con respecto al valor máximo estipulado en el artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 se evidenció cumplimiento para los puntos Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios), sin embargo, el Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) presentó valores más altos presentando desviación.

- Por otra parte, los sólidos sedimentables presentaron concentraciones bajas en todos los puntos evidenciando cumplimiento con respecto a lo estipulado en la Resolución 0631 de 2015 (artículos 15 y 16) y la Resolución 3957 de 2009 (artículo 14).

- Respecto a los parámetros analizados en el laboratorio con respecto a los límites máximos estipulados en la Resolución 0631 de 2015 artículos 15 y 16, se

evidencia cumplimiento del 95% para el Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal) evidenciando solo desviación en el parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y del 70% para los puntos Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) evidenciando desviación en los resultados obtenidos de los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales, Solidos Suspendidos Totales y Hierro total. Cabe resaltar que los parámetros Cianuro total, Cloruro, Fenoles, Fluoruro-CI, Sulfatos, Sulfuros, Bario total, Cadmio total, Cobalto total, Cobre total, Cromo total, Estaño total, Mercurio total y Zinc total, presentan cumplimiento en todos los puntos monitoreados.

- Respecto a los parámetros analizados en el laboratorio con respecto a la Resolución 3957 de 2009 articulo 14, se evidencia cumplimiento del 100% para el Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), del 93,33% para el Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) evidenciando solo desviación en el parámetro Hidrocarburos Totales y del 60,00% para el Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) evidenciando desviación en los resultados obtenidos de los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Detergentes (SAAM), Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales y Solidos Suspendidos Totales. Cabe resaltar que los parámetros Cianuro total, Sulfuros, Bario total, Cadmio total, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Mercurio total y Zinc total, presentan cumplimiento en todos los puntos monitoreados.

- Por otra parte, los parámetros analizados de la caracterización de agua que no poseen límites estipulados en la Resolución 0631 de 2015 artículos 15 y 16 como la Acidez, Alcalinidad, Color a tres longitudes de onda, Detergentes (SAAM), Dureza total, Fósforo Reactivo Total (Ortofosfatos), Fósforo total, Nitratos-Cl, Nitritos, Nitrógeno amoniacal y Nitrógeno total se presentan como parámetros de análisis y reporte.

- Por otra parte, los parámetros analizados de la caracterización de agua que no se especifican dentro del artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 y no poseen limites normativos son la Acidez, Alcalinidad, Cloruro, Color a tres longitudes de onda, Dureza total, Fenoles, Fluoruros-Cl, Fósforo Reactivo Total (Ortofosfatos), Fósforo total, Nitratos-Cl, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, sulfatos, Cobalto total y Estaño total.

SERAMBIENTE S.A.S.

Barranquilla, Atlántico

27 de noviembre del 2023

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas, 2021.

- Climate data, 2023 CLIMA DE BOGOTÁ, obtenido de: https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/bogota-2460/

- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Rivera, E., Barba, L. & Torres, P. (2013). Determinación de la toxicidad de lixiviados provenientes de residuos sólidos urbanos mediante indicadores biológicos. Obtenido de: https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/view/276257

- F., J.–S. (2010). La dureza del agua como indicador básico de lapresencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405 77432010000200004

- Gonzalez, L. (2021, agosto 3). Determinación De CN En Diferentes Tipos De Agua; Cianuro Total. analitek. https://blog.analitek.com/determinacion-de-cn-en-diferentes-tipos-de-agua-cn-total-0

- ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

- IDEAM. (2007). Prácticas de análisis fisicoquímicos de laboratorio para control de procesos http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018834/MEMORIAS2004/CapituloIII/4Practicasdeanalisisfisicoquimicosdelaboratorio.pdf

- CIDTA (2021) Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua. Capitulo: características del agua residual, sección fósforos. Obtenido de https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/PRINCIPAL/principa2.htm

- MICROLAB INDUSTRIAL, 2015, obtenido https://www.microlabindustrial.com/parametros/materia-organica-agregada/587/surfactantes-como-s-a-a-m

- Spiegel, J., Maystre, L., (2018). Control de la contaminación ambiental. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Obtenido de: https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+55.+Control+de+la+contaminaci%C3%B3n+ambiental

- DANE. (2007) Ficha Técnica. Sistema de Información del Medio Ambiente. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/solidos_suspension.pdf

- Ramos Castillo, Y., & Salas Córdoba, K. (2015). Evaluación de metales pesados en aguas superficiales en el área de influencia al emisario submarino en el corregimiento de Punta Canoas departamento de Bolívar. Cartagena: Universidad de San Buenaventura seccional Cartagena.

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 13** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 13. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivo	Páginas
Anexo 1. Reporte de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S	Reporte SERAMBIENTE	4
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA	3
	CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Reporte CHEMILAB	3
Anexo 2. Formatos de campo	SERAMBIENTE S.A.S	Planillas de campo	6
		Plan de monitoreo	4
		Cadenas de custodia	3
Anexo 3. Resolución de acreditación del IDEAM	SERAMBIENTE S.A.S	Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado vigencia resolución de acreditación	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 de 2021	26
		Resolución 0434 de 2023	23
	CHEMICAL LABORATORY S.A.S.	Resolución 2234 de 2022	26
		Solicitud_prórroga_CHEMILAB	3
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			
Anexo 5. Certificados de calibración			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 14. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la revisión	Revisado por	Aprobado por
01	19/01/2024	Ajuste en normativa, análisis y gráficas.	Alexa Martes T.	Ana V. Arriaga
02	23/01/2024	Ajuste en normativa, análisis y gráficas.	Alexa Martes T.	Ana V. Arriaga

Nota1: Los puntos denominados Punto 1 Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Punto 2 Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Punto 4 Caja de Inspección (Cocina Socios) del presente informe son equivalentes a los puntos denominados Caja de Inspección #1 (Cocina Principal), Caja de Inspección #2 (Cocina Principal) y Caja de Inspección (Cocina Socios).

Nota2: El presente informe identificado bajo OT 9308-2-A-6428 versión 02 anula y remplaza el documento técnico OT 9308-2-A-6428 versión 01.

(FIN DEL INFORME)

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA POTABLE

CLUB MILITAR
SEDE SOCHAGOTA

Estudio de caracterización fisicoquímica y microbiológica de agua potable realizada el día 19 de diciembre de 2023.

PAIPA, BOYACÁ
DICIEMBRE, 2023

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental | part of ALS Limited

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 7

1.1 OBJETIVO GENERAL 7

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

2. CONDICIONES GENERALES 8

2.1 NORMATIVA APLICABLE 8

2.2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 8

2.3 RESPONSABLES DEL INFORME 8

2.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 9

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO 11

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO 11

3.2 REGLA DE DECISIÓN Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 13

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±) 14

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 14

3.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 16

4. RESULTADOS 18

4.1 RESULTADOS DE CAMPO 18

4.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 21

5. CONCLUSIONES 32

6. BIBLIOGRAFÍA 33

7. ANEXOS 35

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS 36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras. 9

Tabla 2. Identificación de la muestra. 10

Tabla 3. Equipos y métodos analíticos para la medición de parámetros *In situ*. 12

Tabla 4. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras. 12

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 15

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. 17

Tabla 7. Resultados de campo. 18

Tabla 8. Resultados de laboratorio VS Comparación con Resolución 2115 de 2007. 22

Tabla 9. Anexos del informe técnico. 35

Tabla 10. Históricos de cambios. 36

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Punto 1 15

Fotografía 2. Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable 15

Fotografía 3.Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable 16

Fotografía 4. Llave Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable 16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple.....14

Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo 17

Figura 3. Escala de pH.....19

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cumplimiento del pH con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 4 19

Gráfica 2. Comparación de Conductividad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 3.....20

Gráfica 3. Comparación de Alcalinidad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7.....24

Gráfica 4. Comparación de Dureza total con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7. 25

Gráfica 5. Comparación de Cloruros y Sulfatos con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7.....26

Gráfica 6. Comparación de Carbono orgánico total con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 6. 27

Gráfica 7. Comparación del Color aparente con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2. 29

Gráfica 8. Comparación de la turbiedad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2. 30

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable en tres (3) puntos de monitoreo, ubicados en las instalaciones del Club Militar Sede Sochagota, en municipio de Paipa, departamento de Boyacá; con el fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento del Club Militar, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestras de agua potable en tres (3) puntos ubicados en las instalaciones del Club Militar sede Sochagota, para mediciones *In situ* y su posterior análisis fisicoquímico y microbiológico en el laboratorio.
- Verificar el cumplimiento con la normatividad ambiental legal vigente, la Resolución 2115 de 2007, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
- Preparar un informe técnico, en el que se presentan los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Normativa aplicable

Desde el punto de vista normativo, las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua potable se comparan con los valores regulados 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.

2.2 Información de la empresa

Razón social:	**CLUB MILITAR**
Correo contacto ambiental:	evalencia@clubmilitar.gov.co
Departamento:	Boyacá
Municipio:	Paipa
Actividad económica:	Alojamiento en hoteles y centros vacacionales

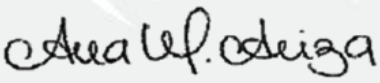
2.3 Responsables del informe

Elaboró:



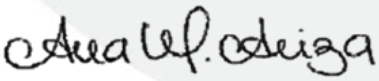
Deirys Luz Avila Blanco

Revisó:



Ana Milena Ariza Blanco

Aprobó:



Ana Milena Ariza Blanco

2.4 Empresa responsable del estudio

CLUB MILITAR contrató los servicios de **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. - SERAMBIENTE S.A.S.**, para desarrollar el monitoreo de agua potable. SERAMBIENTE S.A.S. es una empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia -IDEAM, a través de la Resolución 2577 del 08 de noviembre de 2022, vigente hasta el 19 de junio de 2023[1], para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes; ubicada en la carrera 41 Nº 73B-72 en la ciudad de Barranquilla. Los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de las muestras se detallan en la **Tabla 1,** estos cuentan con la certificación por parte del Programa Interlaboratorio del Control de Calidad de Agua Potable, PICCAP y acreditación bajo la ISO 17025, las cuales avalan los análisis para dicha matriz debido a que para la matriz de agua potable no aplica la acreditación ante el IDEAM.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de muestras.

Laboratorio	Parámetro
SERAMBIENTE S.A.S.	Alcalinidad
	Aluminio Total
	Calcio Total
	Cianuro Libre
	Cloro Residual Libre
	Cloruros
	Cobre Total
	Coliformes Totales
	Color Aparente
	Conductividad Eléctrica
	Cromo Total
	Dureza Total
	E. Coli
	Fluoruros-Cl
	Fosfatos
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)
	Hierro Total
	Magnesio Total
	Mesoaerobios (Mesófilos o Heterótrofos)
	Nitratos-Cl
	Nitritos

[1] La presente resolución se encuentra vigente hasta tanto no se emita una nueva resolución de acreditación por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, lo anteriormente indicado se encuentra soportado bajo Radicado No.: 20236010035891 del 26 de mayo de 2023.

Laboratorio	Parámetro
	pH
	Sulfatos
	Turbiedad
	Zinc Total
ANALQUIM	Giardia
	Cryptosporidium
SGS COLOMBIA S.A. BOGOTÁ	Cianuro Disponible
	Trihalometanos
DAPHNIA LTDA	Carbono Orgánico Total

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, SGS COLOMBIA S.A BOGOTÁ, ANALQUIM y DAPHNIA LTDA, 2023.

Asimismo, la **Tabla 2**, contiene el número de identificación asignado por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que esta identificación, permite correlacionar la información de los reportes de resultados por cada uno de los laboratorios aliados.

Tabla 2. Identificación de la muestra.

Sitio de muestreo		Club militar Sede Sochagota, municipio de Paipa, departamento de Boyacá	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua potable.	
Identificación de la muestra	Número de reporte	Fecha	Punto
215864	18096	19/12/2023	Punto 1
215865			Entrada Planta de Tratamiento de agua potable
215866			Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3. METODOLOGÍA DEL MONITOREO

3.1 Características del muestreo

El muestreo se realizó según los requerimientos del **CLUB MILITAR**., los cuales fueron realizar la toma de muestras de agua potable en tres (3) puntos, ubicados en las instalaciones del Club Militar, Sede Sochagota – Paipa, Orilla lago Sochagota Vereda Canocas, departamento de Boyacá. Esta caracterización tiene como objetivo evaluar la calidad del agua a través del análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, dando cumplimiento a su programa de control y seguimiento, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

Se realizó la toma de muestra el día 19 de diciembre de 2023, implementando la metodología descrita en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de aguas*. El muestreo fue de tipo "manual" y la toma de muestra se realizó de manera simple. Posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar.

Asimismo, para la medición del parámetro *In situ* se realizó la verificación de la calibración del equipo utilizado, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, conductividad y cloro residual libre*; efectuando la lectura a la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación

natural de la muestra. En la **Tabla 3,** se presenta el equipo empleado para la medición de dicho parámetro, así como el método analítico empleado y el límite de cuantificación de estos.

Tabla 3. Equipos y métodos analíticos para la medición de parámetros *In situ*.

Parámetro	Unidad	Equipo utilizado	Método analítico	Límite de cuantificación del método
pH	Unidades de pH	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	SM 4500H^+ B	NA
Conductividad	µS/cm		SM 2510 B	NA
Cloro Residual Libre	ppm	Kit de Cloro residual	Colorímetro	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Finalmente, es importante mencionar los métodos empleados para el análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra, estos se describen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras.

Parámetro	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	SM 2320 B - Edición 23, 2017	10
Carbono orgánico total	mg C/L	S.M 5310 B	5,0
Cianuro Libre	mg CN-/L	Kit Instrumental chemetrics K-3803 Modificado	0,01
Cianuro disponible	mg CN-/L	ASTM D6888-16	0,020
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500 Cl B - Edición 23, 2017	5
Color aparente	UPC	SM 2120 C - Edición 23, 2017	5
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C - Edición 23, 2017	2,0
Fluoruros - Cl	mg F-/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,15
Fosfatos	mg PO_4/L	SM 4500 P E - Edición 23, 2017	0,15
HAP - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/L	EPA e-CFR Titulo 40 Parte 136, Apéndice A, Método 610	0,01
Nitratos-Cl	mg/L	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,3
Nitritos	mg N-NO_2-/L	SM 4500 NO_2 B - Edición 23, 2017	0,0050
Sulfatos	mg SO_4/L	SM 4500 SO_4 E - Edición 23, 2017	10
Turbiedad	NTU	SM 2130 B - Edición 23, 2017	0,02

Parámetro	Unidad	Método analítico	Límite de cuantificación
Trihalometanos			
Bromodiclorometano	mg Compuesto/L	EPA 8260 C	0,00103
Bromoformo	mg Compuesto /L		0,00038
Cloroformo	mg Compuesto /L		0,01000
Dibromoclorometano	mg Compuesto /L		0,00034
Trihalometanos totales	mg Compuesto /L		0,00030
Metales			
Aluminio total	mg/L Al	SM 3030 K Ed.23; US EPA 200.7. Rev. 4.4 1994	0,05
Calcio total	mg/L Ca		1
Cobre total	mg/L Cu		0,01
Cromo total	mg/L Cr		0,01
Hierro total	mg/L Fe		0,01
Magnesio total	mg/L mg		0,25
Zinc total	mg/L Zn		0,01
Microbiológicos			
Coliformes Totales	UFC/100mL	SM 9222 K - Edición 23, 2017	0
E. Coli	UFC/100mL	SM 9222 K - Edición 23, 2017	0
Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos)	UFC/100mL	SM 9215 D - Edición 23, 2017	0
Giardia	quiste/L	EPA 1623.1 Versión 2012	0,1
Cryptosporidium	ooquiste/L		0,1

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, SGS COLOMBIA S.A BOGOTÁ, ANALQUIM y DAPHNIA LTDA, 2023.

3.2 Regla de decisión y declaración de conformidad

La regla de decisión describe como se tiene en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado, (ISO/IEC 17025:2017), el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S. utiliza la declaración binaria con la regla de aceptación simple (w=0) para determinar la conformidad de los resultados relacionados en el presente informe, previamente acordado con el cliente. y constado en la orden interna de trabajo, en la cual, SERAMBIENTE S.A.S. define por defecto la regla de aceptación simple toda vez que durante la documentación el cliente no especifique la regla de decisión a aplicar. Lo anterior de acuerdo con lo establecido PO-PSM-84 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.

La declaración binaria para una regla de aceptación simple (w=0) es definida como aquella regla de decisión en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia cuyo riesgo especifico corresponde al < 50% PFA (Probabilidad de Aceptación

Falsa). Esta regla supone dos conceptos de decisión asociados a la comparación de los resultados registrados con la normatividad vigente, estos son:

- Pasa (cumple) - el valor medido está por debajo del límite de aceptación.
- No pasa (no cumple) - el valor medido está por encima del límite de aceptación.

En la **Figura 1** se relaciona la representación gráfica de una declaración binaria para una regla de aceptación simple.

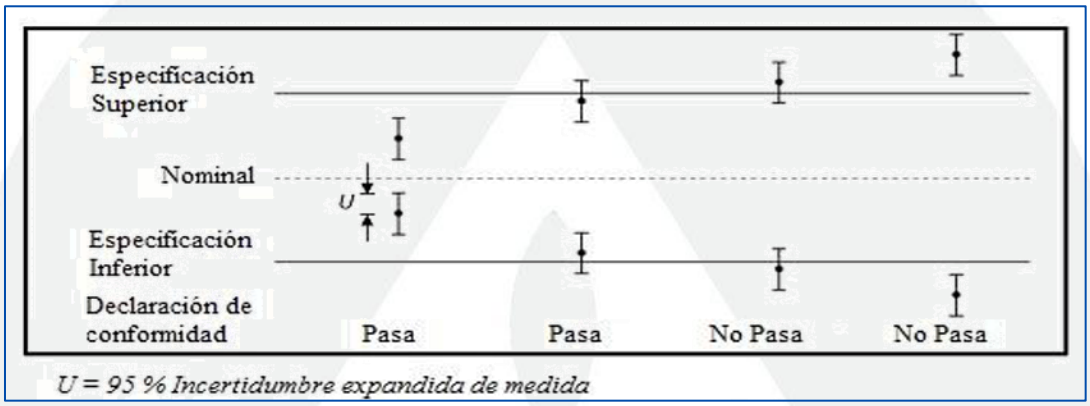


Figura 1. Declaración binaria con la regla de aceptación simple
Fuente: ILAC-G8:09/2019.

3.2.1 Incertidumbre del resultado (U±)

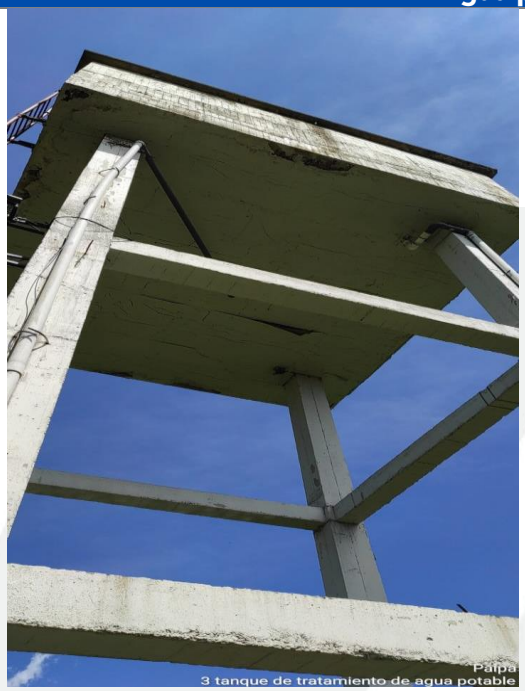
En el **Anexo 4** se presentan las incertidumbres de los resultados asociados a cada parámetro y punto evaluado, del mismo modo se relaciona el cálculo de la probabilidad de aceptación falsa, probabilidad de aceptación verdadera y el nivel de riesgo asociado a la regla de decisión empleada.

3.3 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, las cuales se encuentran relacionadas en el **Anexo 2**, Formatos de Campo (*Plan de Monitoreo de Aguas – FO-PO-PSM-72-13), (Planilla de Campo muestreo simple – FO-PO-PSM-45-01) y (Cadena de Custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 5. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua potable	
Descripción	Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados dentro de las instalaciones del Club Militar, Sede Sochagota – Paipa, Orilla lago Sochagota Vereda Canocas, departamento de Boyacá. Se denominaron: • **Punto 1:** Se caracteriza por presentar una apariencia de agua clara, sin olores. • **Entrada Planta de Tratamiento de agua potable**: Se caracteriza por presentar una apariencia de agua turbia, con olores. • **Tanque de almacenamiento Planta de Tratamiento de agua potable:** Se caracteriza por presentar una apariencia de agua clara, sin olores.
Registro fotográfico	 **Fotografía 1. Punto 1**  **Fotografía 2. Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable**

Agua potable	
	
Fotografía 3.Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable	**Fotografía 4. Llave Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

3.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo ubicados en las instalaciones del Club Militar, Sede Sochagota – Municipio de Paipa, departamento de Boyacá, Orilla lago Sochagota Vereda Canocas.

El clima en la zona de estudio es cálido y templado. La precipitación en Paipa es significativa, con precipitaciones incluso durante el mes más seco. El clima aquí se clasifica como Cfb por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual en Paipa se encuentra a 12.9 °C. En un año, la precipitación es 1168 mm. (Climate-data.org, s.f.).

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional, las coordenadas se relacionan en la **Tabla 6** y la ubicación geográfica en la **Figura 2.**

Tabla 6. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Coordenadas puntos de muestreo				Georreferenciación	
Puntos de monitoreo	**ID muestra**	**Hora (hh:mm)**	**Cota de Elevación (msnm)**	**Geográficas WGS84**	**Origen Nacional (m)**
Punto 1	215864	11:00	2517	5°45'43,09" N	2194688,526 N
				73°7'40,78" W	4985834,564 E
Entrada Planta de Tratamiento de agua potable	215885	12:00	2523	5°45'68,64" N	2193569,520 N
				73°7'71,48" W	4986858,051 E
Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable	215866	11:30	2563	5°45'41,07" N	2194626,539 N
				73°7'42,88" W	4985769,991 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

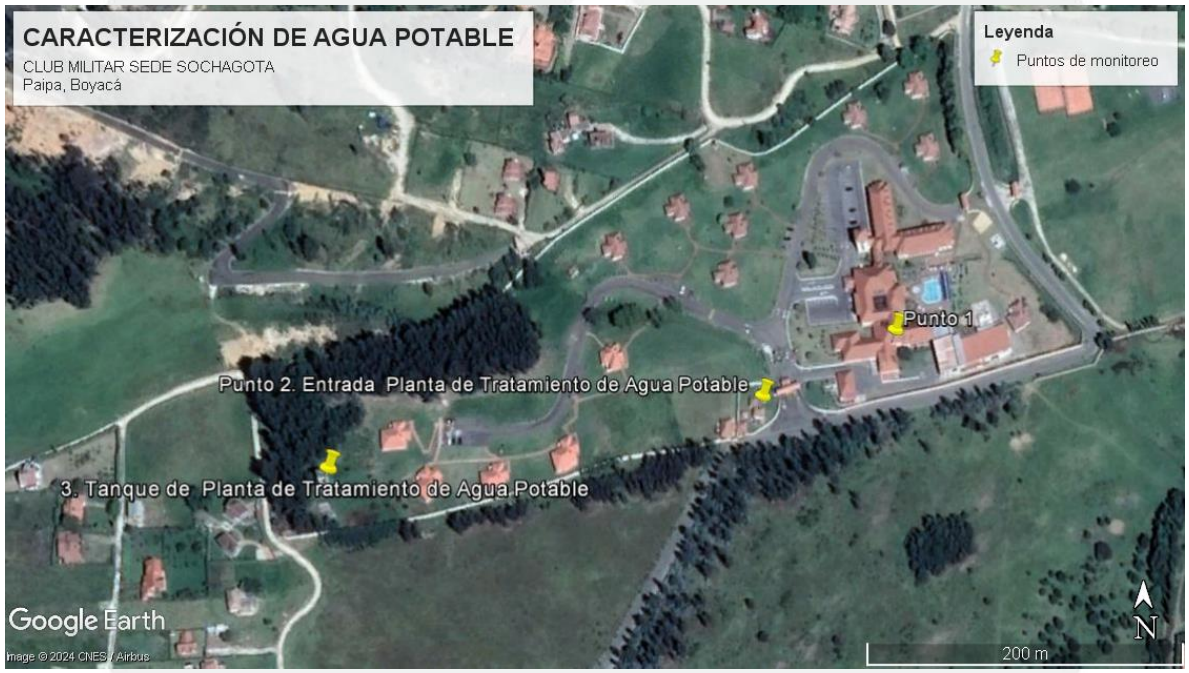


Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth., 2023.

4. RESULTADOS

A continuación, se remiten los resultados tras la evaluación fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua potable tomadas en las instalaciones en el Club Militar, Sede Sochagota – Municipio de Paipa, departamento de Boyacá, Orilla lago Sochagota Vereda Canocas. Asimismo, se presentan la comparación con los criterios establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

4.1 Resultados de campo

En la **Tabla 7** se presentan los resultados obtenidos para cada una de las variables medidas en campo en los tres (3) puntos monitoreados y la comparación con la normativa aplicable**.**

Tabla 7. Resultados de campo.

Parámetros	Unidades	Puntos de monitoreo			Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		19/12/2023				
		Punto 1	Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable	Tanque De Planta De Tratamiento De Agua Potable		
		11:00	12:00	11:30	Artículo 3, 4 y 9	
		215864	215865	215866		
pH	Unidades	7,33	7,01	7,45	6,5 – 9,0	Cumplen
Cloro residual libre	ppm*	0,11	0,1	1,9	0,3 – 2,0	Cumple ID 215866
Conductividad eléctrica	µS/cm	439	237	429	1000	Cumplen

**:1 ppm es igual 1 mg/L.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

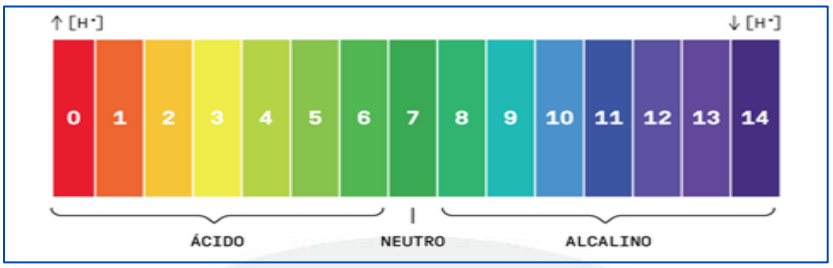
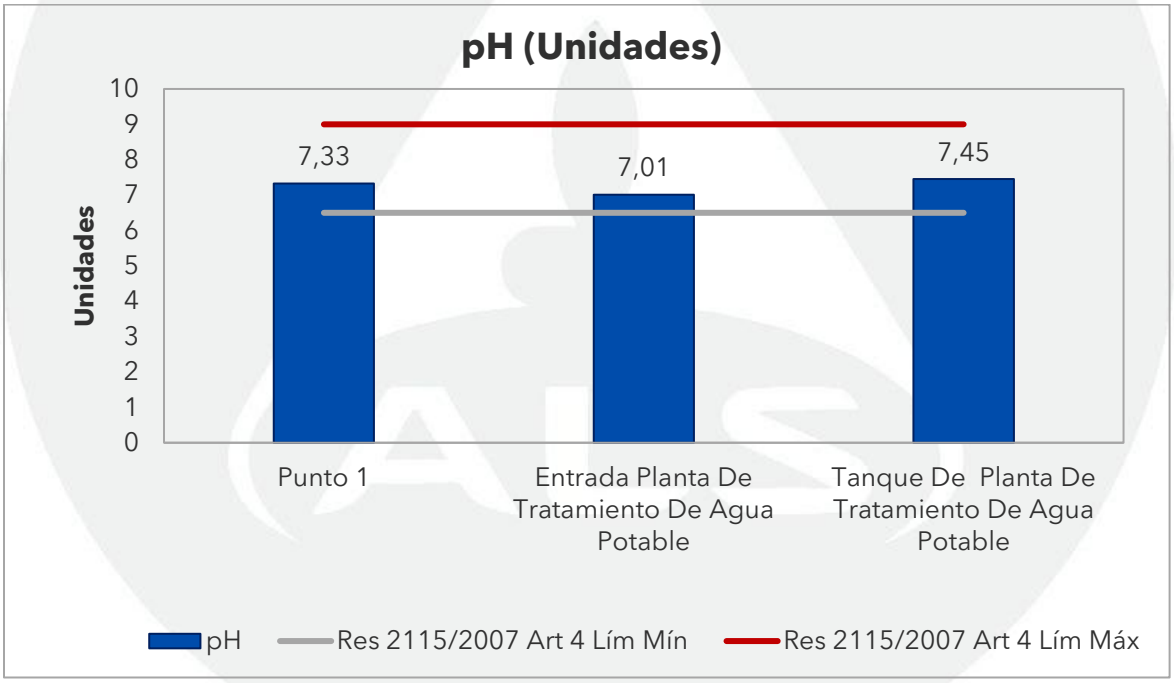


Figura 3. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que los puntos monitoreados presentaron características neutras, dando cumplimiento con el rango establecido de 6,5 a 9,0 unidades de pH estipulado en el artículo 4 de la resolución 2115 de 2007, lo anterior se observa en la **Gráfica 1.**

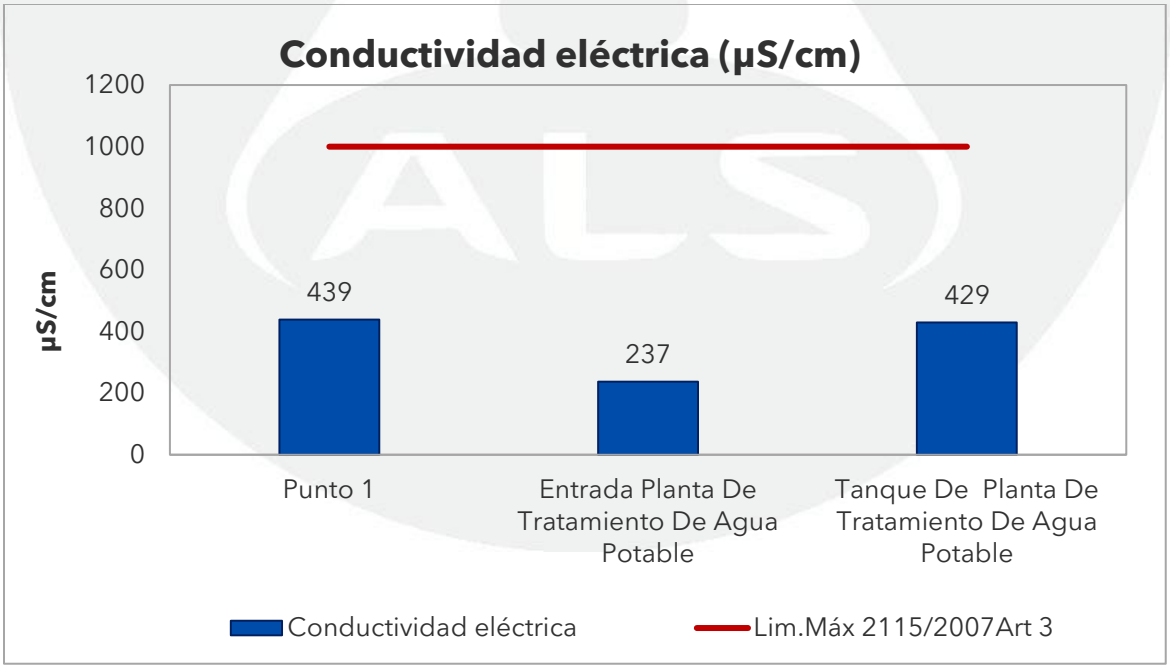


Gráfica 1. Cumplimiento del pH con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 4
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

El cloro residual libre está definido en la Resolución 2115 de 2007, como aquella porción que queda en el agua después de un período de contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ion hipoclorito, el cual es utilizado para la desinfección y desactivación de los microorganismos presentes en el agua. De esta manera, los resultados reportados en campo para la medición de cloro

residual libre arrojaron desviación en dos (2) puntos monitoreados con respecto al rango establecido de 0,3 a 2,0 mg/L en el artículo 9 de la Resolución 2115 de 2007, dado que los resultados fueron 0,11 mg/L, 0,1 mg/L, para los puntos Punto 1 y Entrada Planta de Tratamiento de agua potable, respectivamente, mientras que para el punto Tanque de planta de tratamiento de agua potable hubo cumplimiento con lo establecido en la resolución anteriormente mencionada reportando un valor de 1,9 mg/L.

La conductividad es una expresión numérica de la habilidad del agua para transportar una corriente eléctrica que depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la cual se haga la determinación. Por tanto, cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas, en la movilidad de los iones disueltos y en su valencia, implica un cambio en la conductividad (Romero, 2009). En la **Gráfica 2** se puede apreciar que todos los puntos se mantienen por debajo de límite máximo permisible, dando cumplimiento ante el artículo 3 de la resolución 2115 de 2007, indicando que el agua presenta una baja concentración de sólidos, iones y sales disueltas.



Gráfica 2. Comparación de Conductividad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 3.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

4.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1,** Reportes de Laboratorio. En la **Tabla 8** se presentan los valores para cada una de las variables fisicoquímicas y microbiológicas analizadas en cada punto monitoreado junto con la comparación con la normativa aplicable.

Tabla 8. Resultados de laboratorio VS Comparación con Resolución 2115 de 2007.

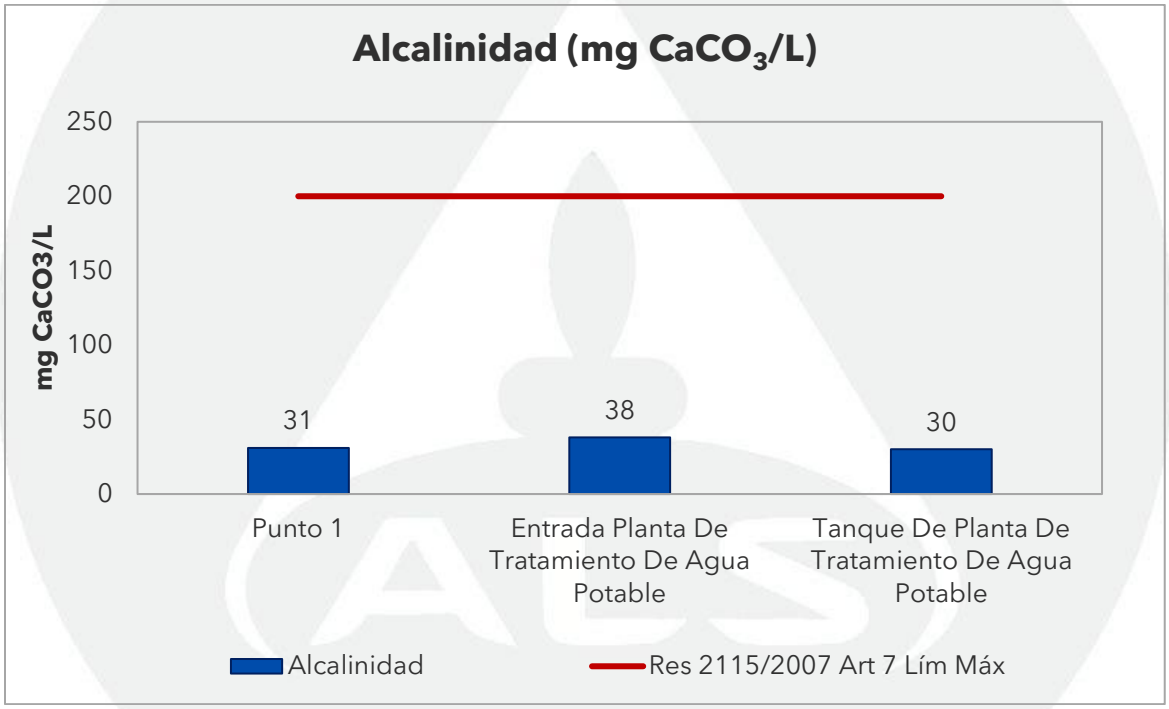
Parámetro	Unidades	Puntos de monitoreo			Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		19/12/2023				
		Punto 1	Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable	Tanque De Planta De Tratamiento De Agua Potable		
		11:00	12:00	11:30		
		215864	215865	215866		
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	31	38	30	200	Cumplen
Carbono orgánico total	mg C/L	<5,0	5,7	<5,0	5	No Cumple ID 215865
Cianuro Libre	mg CN-/L	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	Cumplen
Cianuro disponible	mg CN/L	<0,020	<0,020	<0,020	0,05	Cumplen
Cloruros	mg Cl^-/L	51	19	55	250	Cumplen
Color aparente	UPC	12	89	34	15	Cumple ID 215864
Dureza total	mg $CaCO_3$/L	38,8	31,9	49,6	300	Cumplen
Fluoruros - CI	mg F-/L	<0,15	<0,15	<0,15	1	Cumplen
Fosfatos	mg PO_4/L	<0,15	0,56	<0,15	0,5	No Cumple ID 215865*
HAP- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	Cumplen
Nitratos-CI	mg/L	2,8	2,7	2,8	10	Cumplen
Nitritos	mg N-NO_2-/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,1	Cumplen
Sulfatos	mg SO_4/L	32	11	34	250	Cumplen
Turbiedad	NTU	0,95	0,75	0,83	2	Cumplen
Trihalometanos						
Bromodiclorometano	mg Compuesto/L	<0,00103	<0,00103	<0,00103	NE	NA
Bromoformo	mg Compuesto/L	<0,00038	<0,00038	<0,00038	NE	NA
Cloroformo	mg Compuesto/L	<0,01000	<0,01000	<0,01000	NE	NA
Dibromoclorometano	mg Compuesto/L	<0,00034	<0,00034	<0,00034	NE	NA
Trihalometanos totales	mg Compuesto/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,2	Cumplen
Metales						

Parámetro	Unidades	Puntos de monitoreo			Resolución 2115 de 2007	Cumplimiento
		19/12/2023				
		Punto 1	Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable	Tanque De Planta De Tratamiento De Agua Potable		
		11:00	12:00	11:30		
		215864	215865	215866		
Aluminio total	mg/L Al	0,58	0,06	1,67	0,2	Cumple ID 215865
Calcio total	mg/L Ca	10	10	11	60	Cumplen
Cobre total	mg/L Cu	<0,01	<0,01	<0,01	1	Cumplen
Cromo total	mg/L Cr	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	Cumplen
Hierro total	mg/L Fe	<0,01	1,16	0,03	0,3	No Cumple ID 215865
Magnesio total	mg/L mg	2,26	2,07	2,29	36	Cumplen
Zinc total	mg/L Zn	<0,01	0,02	<0,01	3	Cumplen
Microbiológicos						
Coliformes Totales	UFC/100mL	0	0	0	0	Cumplen
E. Coli	UFC/100mL	0	0	0	0	Cumplen
Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos)	UFC/100mL	0	>200	>200	100	Cumple ID 215864
Giardia	quiste/L	<0,1	<0,1	<0,1	0	IND
Cryptosporidium	ooquiste/L	<0,1	<0,1	<0,1	0	IND

NE: No especifica; NA; No aplica; IND: Indeterminado debido a que el límite de cuantificación es mayor que el límite máximo establecido en la Resolución 2115 de 2007; <: Valores por debajo del límite de cuantificación

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, SGS COLOMBIA S.A BOGOTÁ, ANALQUIM y DAPHNIA LTDA, 2023.

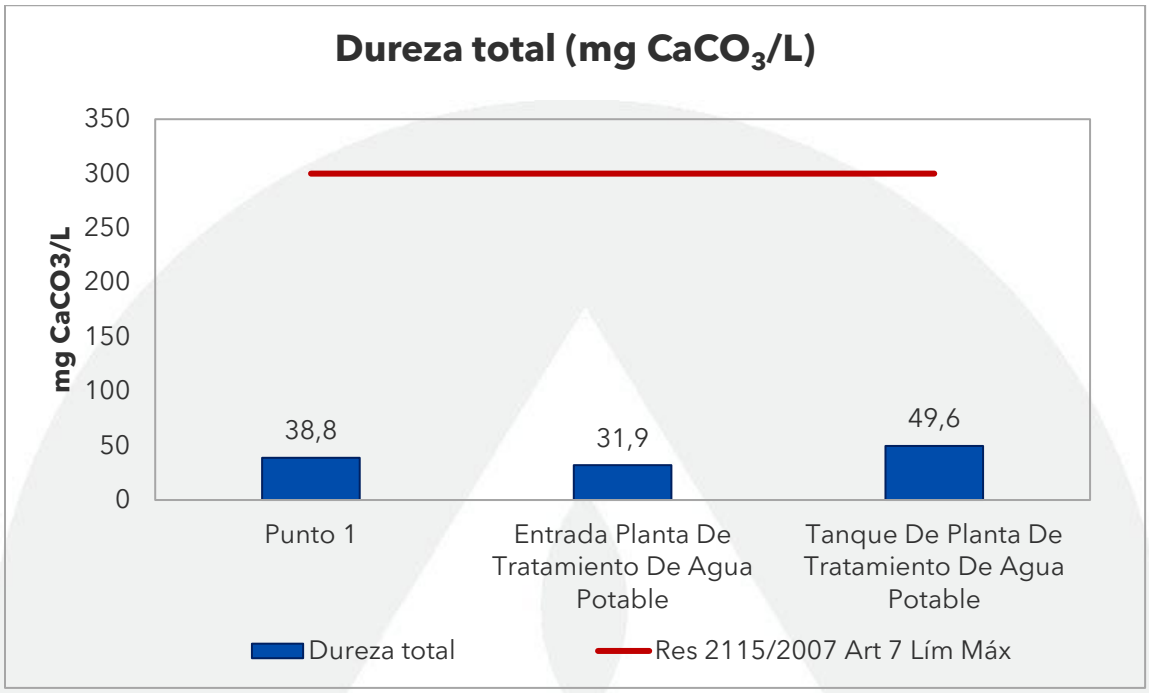
La alcalinidad o basicidad del agua, es la medida de la capacidad para neutralizar ácidos; su determinación es esencial, no solo para determinar el proceso adecuado de tratamiento del agua, sino también para prevenir la corrosión e incrustaciones en los sistemas de distribución de agua potable. El análisis de la alcalinidad arrojó resultados de 31 mg $CaCO_3$/L en el Punto 1, 38 mg $CaCO_3$/L en el punto Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y 30 mg $CaCO_3$/L para el punto Tanque de planta de tratamiento de agua potable, por lo que se evidencia que los tres (3) puntos presentan cumplimiento con respecto a lo estipulado en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007. Esto se evidencia en la **Gráfica 3**.



Gráfica 3. Comparación de Alcalinidad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

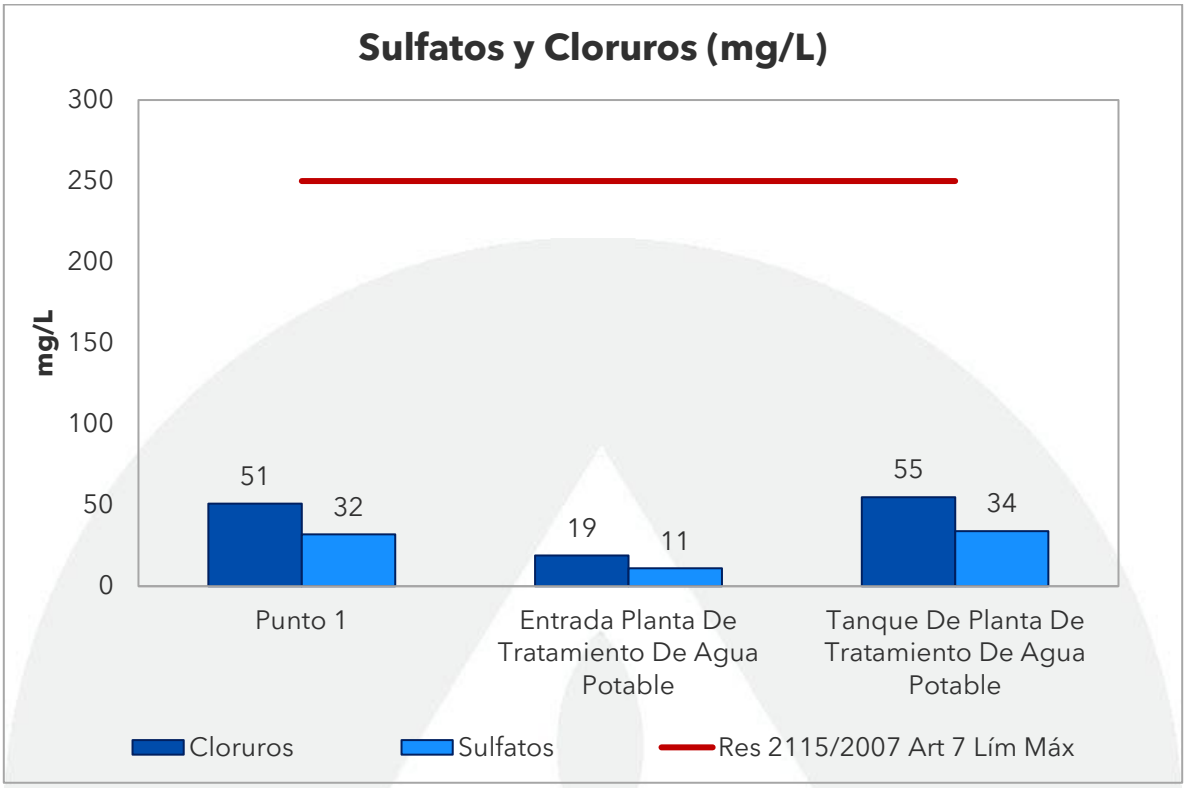
La dureza del agua es causada por la presencia de compuestos minerales, en particular sales de calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}). En este caso, para las muestras de agua potable analizadas se obtuvieron concentraciones de 38,8 mg $CaCO_3$/L en el Punto 1, 31,9 mg $CaCO_3$/L en el punto Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y 49,6 mg $CaCO_3$/L para el punto Tanque de planta de tratamiento de agua potable; con lo cual se muestra el cumplimiento ante la norma para este parámetro con respecto al límite de 300 mg

$CaCO_3$/L, establecido en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007. Esto se observa en la **Gráfica 4**.



Gráfica 4. Comparación de Dureza total con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Asimismo, la dureza tiene una relación directamente proporcional a la presencia de iones en el agua y su concentración se ve influenciada por sales más fijas como los cloruros (Cl^-) y sulfatos (SO^{2-}_4) (Soto, J., 2010). Por consiguiente, el análisis de los sulfatos arrojó un valor de 32 mg SO_4/L en el Punto 1, 11 mg SO_4/L en el punto Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y 34 mg SO_4/L en el punto Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable. Por su parte, para los cloruros se reportaron concentraciones de 51 mg Cl^-/L en el Punto 1, 19 mg Cl^-/L en el punto Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y 55 mg Cl^-/L en el Punto Tanque De Planta De Tratamiento De Agua Potable. Cabe resaltar que, las concentraciones reportadas para estos dos parámetros cumplieron con el valor límite de 250 mg/L estipulado en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007. Este comportamiento de identifica en la **Gráfica 5**.

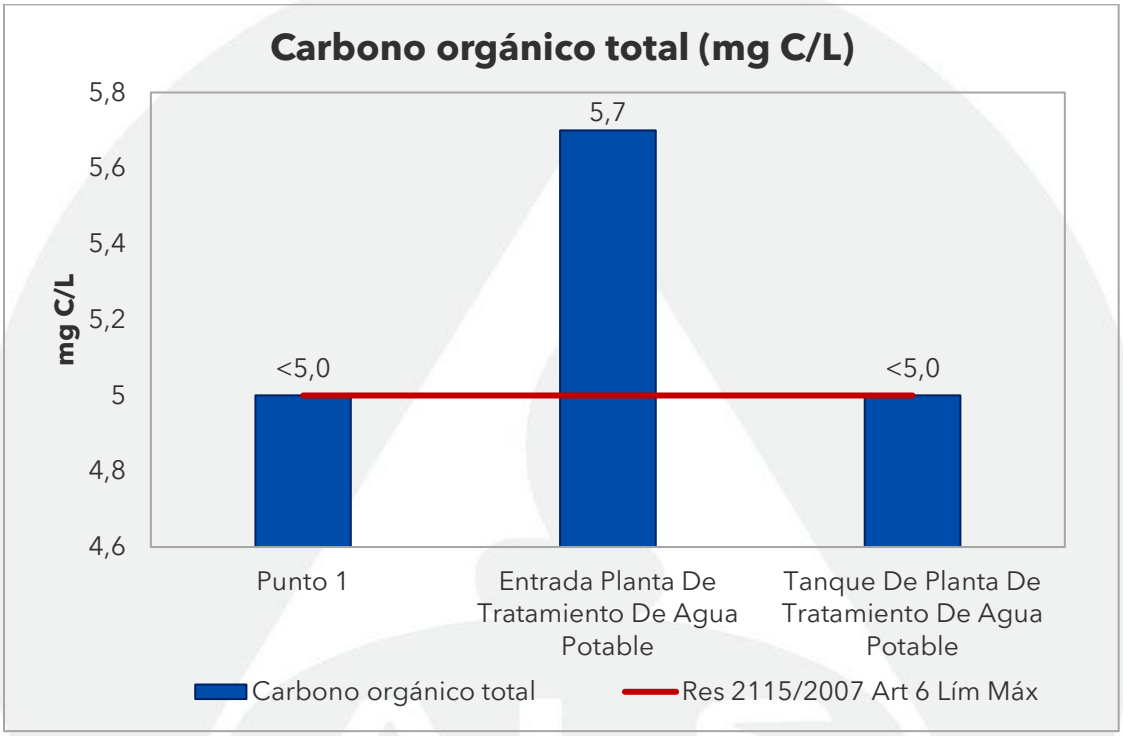


Gráfica 5. Comparación de Cloruros y Sulfatos con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 7.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Con respecto a los resultados de los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias, que al superar los límites máximos aceptables pueden tener efectos negativos en la salud, se observó que los parámetros, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Cianuro libre y Cianuro disponible presentaron concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio, de modo que cumplen con los valores de referencia estipulados en la resolución 2115 de 2007 artículo 5. Por otro lado, de los analitos analizados para los Trihalometanos se puede evidenciar concentraciones por debajo de los límites de cuantificación, por lo que se presenta cumplimiento para los Trihalometanos Totales el cual presenta un valor normativo de 0,2 mg/L.

Con relación a las características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana establecidas en el artículo 6 de la Resolución 2115 de 2007, para el Carbono Orgánico Total se reportaron valores de <5,0 mg C/L, 5,7 mg C/L y <5,0 mg C/L, para los puntos Punto 1, Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y Tanque

de almacenamiento Planta de Tratamiento de agua potable, respectivamente, lo que indica cumplimiento en el Punto 1 y punto Tanque De Planta De Tratamiento De Agua Potable con la normativa mencionada anteriormente, mientras que el punto Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable presenta desviación. Lo anterior se observa en la **Gráfica 6**.



Gráfica 6. Comparación de Carbono orgánico total con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 6.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

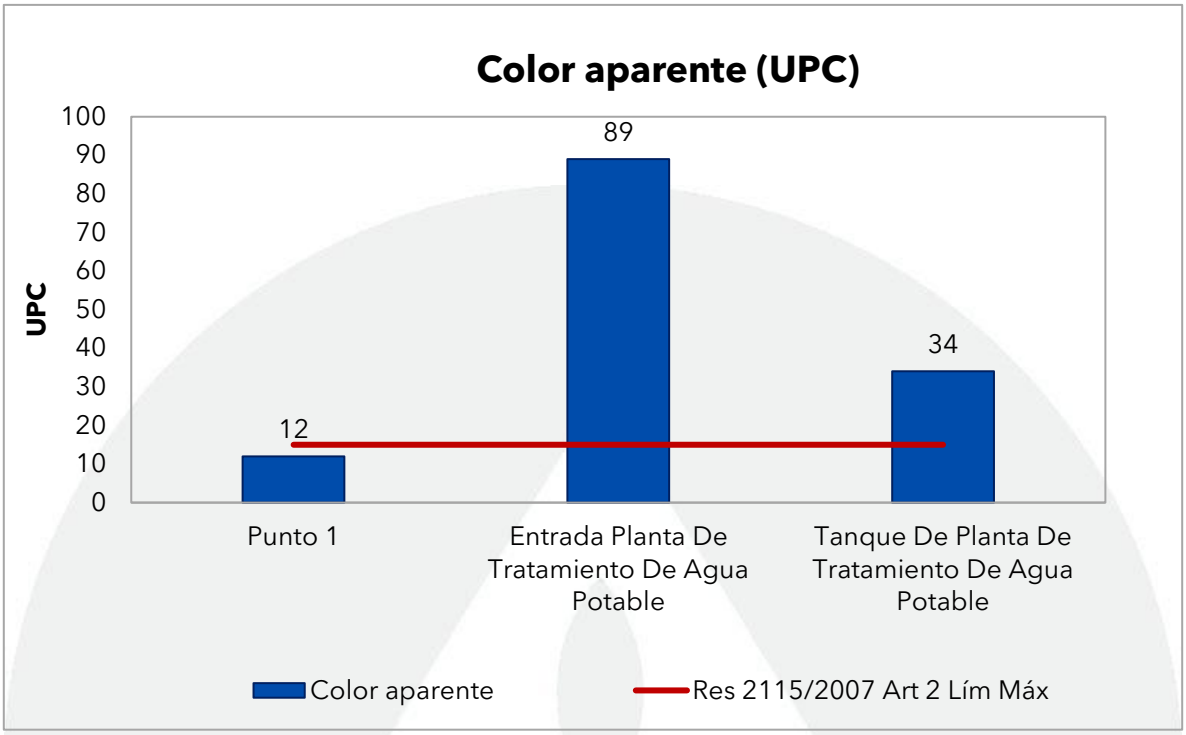
Para el parámetro Fluoruros-Cl se obtuvieron concentraciones cercanas o por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio en los tres (3) puntos de monitoreo, lo que indica cumplimiento con respecto a la normativa aplicable.

En lo que respecta a los Nitratos (NO_3-) y los Nitritos (NO_2-) son aniones que contienen Nitrógeno (N) y Oxígeno (O) que pueden unir a compuestos orgánicos e inorgánicos. Los Nitratos no se consideran en sí tóxicos, pero la ingesta de grandes cantidades produce un efecto diurético. Por otra parte, los Nitritos pueden producir compuestos cancerígenos, las nitrosaminas, por su reacción con aminas secundarias o terciarias,

además de interaccionar con los glóbulos rojos de la sangre produciendo metahemoglobinemia que impide el transporte de oxígeno al cuerpo (Cabrera, E. et al., 2003). Teniendo en cuenta los resultados de laboratorio, para el caso del parámetro Nitratos se obtuvieron valores de 2,8 mg/L Punto 1, 2,7 mg/L en el punto Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y 2,8 mg/L en punto Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable, lo que demuestra cumplimiento con respecto a la Resolución 2115 de 2007, Artículo 6. En el caso de los Nitritos se identificaron valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio, demostrando cumplimiento con respecto al límite máximo permisible indicado en la normativa aplicable.

En cuanto al análisis de otras sales presentes en el agua como los Fosfatos, se reportó resultado de <0,15 mg PO_4/L en los puntos Punto 1 y Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable, cumpliendo así con el límite de 0,5 mg PO_4/L estipulado en la Resolución 2115 de 2007, artículo 7, mientras que el punto Entrada Planta de Tratamiento de agua potable arrojó un valor de 0,56 mg PO_4/L que indica una ligera desviación con relación al límite normativo con una diferencia de 0,06 mg PO_4/L. Esto se puede presentar debido a que este punto corresponde a la entrada a la planta de tratamiento, es decir, no ha pasado por el respectivo proceso, lo que indica que las cantidades de fosfatos no han sido removidas.

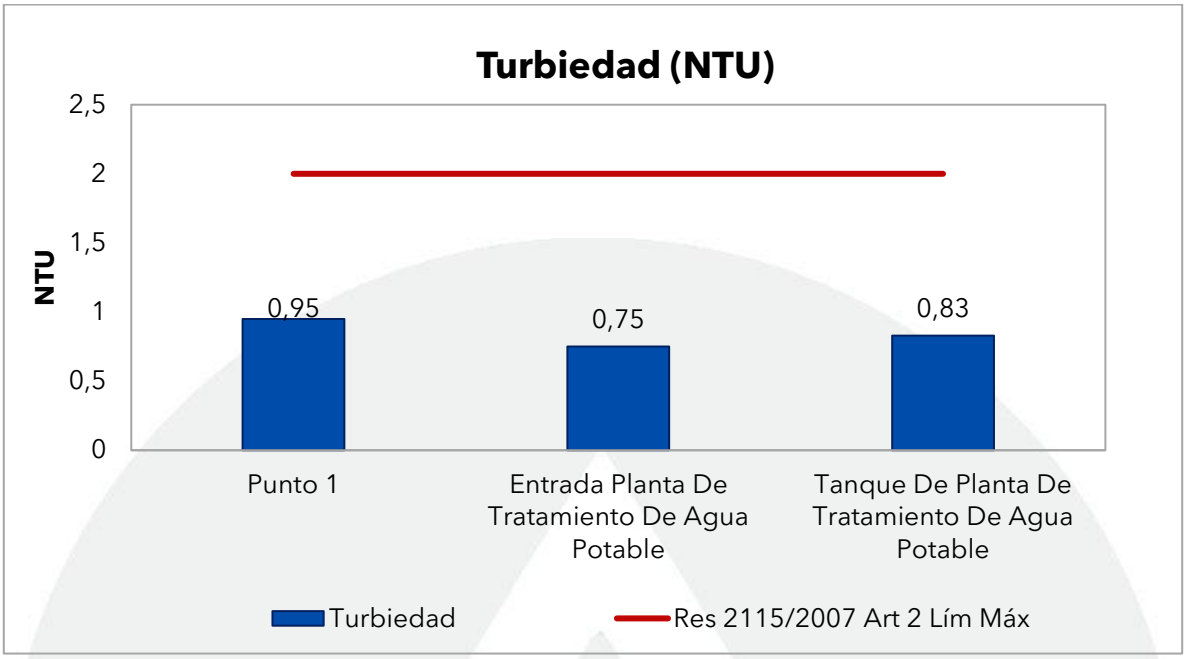
El color aparente cumplió con el límite de 15 UPC establecido en la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2, en uno (1) de los tres (3) puntos de monitoreo, específicamente en el Punto 1 donde se registró un resultado de 12 UPC. Lo anterior se identifica en la **Gráfica 7**.



Gráfica 7. Comparación del Color aparente con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

La Turbidez es uno de los parámetros más importantes en la calidad del agua de consumo humano. Un agua turbia no solamente tiene un impacto estético negativo para el consumidor, la turbidez es también un indicativo de una mayor probabilidad de contaminación microbiológica y por compuestos tóxicos, que se adhieren a la materia dispersa en el agua y consecuentemente, indica también una mayor dificultad para la desinfección efectiva del agua (Baños, A., 2018).

El análisis de la turbiedad arrojó concentraciones de 0,95 NTU; 0,75 NTU y 0,83 NTU para los puntos Punto 1, Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable, respectivamente. Este comportamiento se puede observar en la **Gráfica 8**, demostrando cumplimiento con respecto al límite de 2 NTU establecido en el artículo 2 de la Resolución 2115 de 2007.



Gráfica 8. Comparación de la turbiedad con la Resolución 2115 de 2007, Artículo 2.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

Como constituyentes importantes de muchas aguas se pueden encontrar un número representativo de metales pesados, aunque su cuantificación sea a niveles de traza. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden causar diversos efectos a la salud, debido a su alto grado de toxicidad y su característica de ser bioacumulativos. Hay que señalar que la presencia de estos elementos es muy poco habitual y de aparecer lo hacen mediante trazas, es decir, en concentraciones muy por debajo del límite legal estipulado para aguas de consumo humano. Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que las muestras de agua potable analizadas presentan contenido mínimo de metales como Calcio total, Cobre total, Cromo total, Magnesio total y Zinc total, los cuales presentaron cumplimiento en todos los puntos monitoreados con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007 artículo 5. En el caso del Hierro total, presentan cumplimiento los puntos Punto 1 y Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable; sin embargo, para Aluminio total, dos (2) de los tres (3) puntos monitoreados arrojaron desviación con relación al límite máximo permisible establecido en la normativa aplicable. Esto se puede presentar debido a los vertimientos de aguas residuales realizadas en los cuerpos de agua que serán tratados para potabilizar las aguas, es decir,

las cantidades de metales no logran ser removidas por completo debido a las altas concentraciones. (Carbotecnia, 2023)

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, los coliformes totales son bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas (CO_2) en un plazo de 24 a 48 horas. Su determinación se emplea como un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano. Por su parte, la Escherichia Coli, las cuales hacen parte de los Coliformes Termotolerantes, este es un bacilo aerobio Gram Negativo no esporulado que se caracteriza por tener enzimas específicas como la β galactosidasa y β glucoronidasa, y se utiliza como indicador microbiológico preciso de contaminación fecal en el agua para consumo humano. De esta manera, los resultados para los parámetros, Giardia y Cryptosporidium, el cumplimiento es indeterminado, ya que el límite normativo establecido en el artículo 11 de la Resolución 2115 de 2007 es menor al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio. A su vez para Coliformes Totales y E. coli se presenta cumplimiento con lo establecido en la normativa para los tres (3) puntos de monitoreo, mientras que para los Mesoaerobios (Mesófilos O Heterótrofos) se presenta una desviación con lo establecido en la normativa antes mencionada en los puntos Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable y Tanque De Planta De Tratamiento De Agua Potable.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua potable tomadas en las instalaciones del Club Militar, Sede Sochagota – Municipio de Paipa, departamento de Boyacá, se concluye lo siguiente:

- Los resultados obtenidos de pH presentaron características neutras cumpliendo con el rango de 6,5 a 9,0 unidades establecido en el artículo 4 de la Resolución 2115 de 2007. Por su parte, la medición en campo del cloro residual libre presentó desviación en dos (2) de los tres (3) puntos monitoreados ya que los valores arrojados se encontraron por fuera del rango permisible de 0,3 a 2,0 mg/L especificado en el artículo 9 de la Resolución 2115 de 2007. Asimismo, la conductividad eléctrica reportó cumplimiento en todos los puntos monitoreados.

- Con relación a todos los parámetros analizados de laboratorio se concluye que, de los tres (3) puntos de monitoreo, Punto 1 cumple con el 92,86%, para Entrada Planta De Tratamiento De Agua Potable cumplen con el 78,57%, por su parte, el punto Tanque de Planta De Tratamiento De Agua Potable cumple con el 89,29%, de los parámetros analizados establecidos por la Resolución 2115 de 2007.

SERAMBIENTE S.A.S.
Barranquilla, Atlántico
25 de enero de 2024

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS POR CORREO ELECTRÓNICO O FAX.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.

- ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

- Ministerio de Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 2115 de 2007.

- Climate.org. (2023). https://en.climate-data.org/south-america/colombia/boyaca/paipa-50159/

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas, 2021.

- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington.

- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Baños, A. (2018). La importancia de la turbidez en la técnica instrumental, Product Manager de Fotometría-Turbidez de HANNA INSTRUMENTS, empresa asociada a AQUA ESPAÑA. Obtenido de: https://aquaespana.org/sites/default/files/documents/files/Pildora_16-Turbidez%20en%20la%20t%C3%A9cnica%20instrumental.pdf

- Soto, J. (2010). La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432010000200004

- Cabrera Molina, Erika, Hernández Garciadiego, Lucía, Gómez Ruíz, Humberto, & Cañizares Macías, Ma. del Pilar. (2003). Determinación de nitratos y nitritos en agua: Comparación de costos entre un método de flujo continuo y un método estándar. *Revista de la Sociedad Química de México*, *47*(1), 88-92. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932003000100014&lng=es&tlng=es.

- *Carbotecnia*. (2023). Obtenido de https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/quimica-del-agua/los-metales-pesados-en-el-agua/#:~:text=Regresar%20arriba-,%C2%BFC%C3%B3mo%20se%20contamina%20el%20agua%20por%20metales%20pesados%3F,y%20vertidos%20de%20agua%20residuales.

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 9** se presentan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 9. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivos	Páginas
Anexo 1. Reportes de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERAMBIENTE	2
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA	3
	SGS COLOMBIA S.A.S BOGOTÁ	Reporte SGS	3
	ANALQUIM LTDA.	Reporte ANALQUIM	3
Anexo 2. Formatos de Campo	SERAMBIENTE S.A.S.	Planilla de campo	1
		Plan de monitoreo	4
		Cadena de custodia	4
Anexo 3. Resolución de Acreditación	SERAMBIENTE S.A.S	Resolución 2577 de 2022	30
		Comunicado vigencia resolución de acreditación	3
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 de 2021	26
		Resolución 0434 de 2023	23
	SGS COLOMBIA S.A.S BOGOTÁ	Resolución 0790 de 2022	21
	ANALQUIM	Resolución No. 1215 del 2016	12
		ACREDITACIÓN ONAC 16-LAB-047 (ACTUALIZADA)	4
Anexo 4. Hoja de cálculo incertidumbre			
Anexo 5. Resolución autorización Ministerio de Salud			
Anexo 6. Certificados prueba PICCAP			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2023.

8. HISTÓRICOS DE CAMBIOS

Tabla 10. Históricos de cambios.

Versión	Fecha	Descripción de la modificación	Revisado por	Aprobado por

Nota: Los puntos denominados en el presente informe como Entrada Planta de Tratamiento de agua potable y Tanque de Planta de Tratamiento de agua potable, son equivalentes a los puntos presentados en planillas y reportes como 2. Entrada Planta De Tratamiento Agua Potable y 3. Tanque De Almacenamiento Planta De Tratamiento De Agua Potable, respectivamente.

(FIN DEL INFORME)

SERVICIOS DE INGENIERIA Y AMBIENTE SAS

NIT. 900,027,049-2
CR 41 73 B 72
CIUDAD Barranquilla, D.C. COLOMBIA
TELS TELS 3858220

FACTURA ELECTRONICA DE VENTA
FE -3844

CLIENTE
CLUB MILITAR

NIT.	DIRECCION Y CIUDAD	
860,016,951 - 1	AK 50 15 80 - Bogotá, D.c.-Bogotá-Colombia	
ORDEN DE COMPRA	**TELEFONO**	**LUGAR DE ENTREGA**
	2905077	Barranquilla

NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
NO SOMOS AUTORRETENEDORES
CODIGO ICA 7120 TARIFA 6.9 X 1000
RESPONSABLE DE IVA

FECHA			VENCIMIENTO		
20	12	2023	19	01	2024

CONDICIONES DE PAGO
Credito: 30 Dias

Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	VR. UNITARIO	IVA	VALOR TOTAL
1	2.00	CARACTERIZACION AGUA RESIDUAL SEDE PRINCIPAL	1.00	Unidad	10,576,955	2,009,621.38	10,576,954.62
2	3.00	CARACTERIZACIÓN AGUA POTABLE GRUPO DE GESTIÓN SEDE PRINCIP	1.00	Unidad	3,913,868	743,634.93	3,913,868.06
3	4.00	CARACTERIZACIÓN AGUA RESIDUAL CENTRO VACACIONAL LAS MERCEI	1.00	Unidad	13,986,178	2,657,373.85	13,986,178.15
4	8.00	CARACTERIZACIÓN AGUA POTABLE CENTRO VACACIONAL LAS MERCED	1.00	Unidad	5,482,540	1,041,682.51	5,482,539.50
5	9.00	CARACTERIZACIÓN AGUA RESIDUAL SEDE SOCHAGOTA PAIPA	1.00	Unidad	15,659,453	2,975,296.06	15,659,452.94
6	10.00	CARACTERIZACIÓN AGUA POTABLE SEDE SOCHAGOTA PAIPA	1.00	Unidad	5,482,506	1,041,676.12	5,482,505.88

Observaciones: #$15-10-00-000;CM-104-2023;recepcionfacturaelectronica@clubmilitar.gov.co#$

Valor Bruto:	55,101,499.15
Descuento:	0.00
Subtotal	55,101,499.15
IVA	10,469,284.85
Retencion Renta	0.00
ReteICA	0.00
ReteIVA	0.00
Anticipo	0.00
NETO A PAGAR $	**65,570,784.00**

Favor Realizar Consignacion a Nombre de **SERVICIOS DE INGENIERIA Y AMBIENTE SAS** en la cuenta Corriente No. . El comprador declara haber recibido real y materialmente las mercancías o prestación de servicios arriba descritas;
Esta factura es un título valor, según artículo 772 del código de comercio, el no pago oportuno genera intereses de mora a la tasa máxima permitida por la ley.

CUFE:
203311d8a834ad8894f36adf703e3adbb2d497dc87dccc1866f8fc77c9d1e89f0e89b5467ee4edaa06371dab2c9209e5

Facturacion Electronica Autorizada Formulario DIAN No. 18764050751354 del 3134 Al 4000 Desde 21 jun. 2023 Vencimiento 21 dic. 2024 Prefijo FE

SESENTA Y CINCO MILLONES QUINIENTOS SETENTA MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS CON 00 CENTAVOS

- ORIGINAL -

SERVICIOS DE INGENIERIA Y AMBIENTE SAS
Firma Autorizada

FIRMA Y SELLO DEL CLIENTE

Firma Electrónica:
d/biBD+hdDg2b34U7woDYRDZ10ataklACgTmfhntS22bpT8ZzxX7urJbXr0trKkLa8bEwod/eXhNbZ6IcBrgWyQMyHPLR+xQYJHnV3FI60wwTL90PJb5/OI72VhFT QMFNF80K/V1QeJDVXlI+PAKE/uwZsHar YKpBG6cbUxaqZ5m+tnhK6Vkg/ON5lSkvOk3WLewzx9lLZAoS+hj98O4F1zAF7c/m4jtpa7yZxjKWZhvvrsZ12oscjdm0SMyASIC4elNvjeyIC2XSxRiPKRbc8B47d v2T6TQV9PpENODA3DuyD3FCq1p5zIQB1G jXAM9MrNwHjg/6LTqmlNZG0JELg==

Representación Gráfica de la Factura Electrónica de Venta generada Por Magister Software LTDA Nit 900,284,185-7
Fecha y Hora de Expedicion: 20/12/2023 4:56:24 p. m.
Fecha y Hora Validacion DIAN: 20/12/2023 4:56:59 p. m.

Consulte AQUI el estado de la factura DIAN

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS	CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	A – Más de 200 cot		ATLÁNTICO	BARRANQUILLA		SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD EMPLEADOS	CANTIDAD UPC
					3	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	K		72844043	$93.000	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD

Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					

TOTALES PENSIÓN

Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP - Solidaridad	Aporte FSP - Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados

TOTALES RIESGOS LABORALES

Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Neto Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-25	Riesgos prof Colmena	800226175-3	93.000				93.000	0	0	93.000			930	93.000	3

TOTALES CAJAS

Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados

TOTALES PARAFISCALES

Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
0	0	0	0	0
ICBF				
0	0	0	0	0
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA

Tipo Administradora	No. Administradoras Reportadas	Valor antes de IGE, LMA, IRP y Mora	Total a Pagar
Salud	0	0	0
Pensión	0	0	0
Riesgos Laborales	1	93.000	93.000
CCF	0	0	0
ESAP	0	0	0
ICBF	0	0	0
MEN	0	0	0
SENA	0	0	0
TOTALES	1	93.000	93.000

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	

EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					3	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	K		72844043	$93.000	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																		PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Estudiante	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
1	CC	1001997517	MUÑOZ PACHECO MARÍA CAROLINA	23	0			N	X																	0	0	0	0	0	0		0	0	14-25	1.160.000	1	6.100		0	0	0	0	0	0	0	0
2	CC	1043136430	VASQUEZ SANTAMARIA NAYELIS CAMILA	23	0			N																		0	0	0	0	0	0		0	0	14-25	1.160.000	5	80.800		0	0	0	0	0	0	0	0
3	CC	1193520071	GIRALDO DE LA CRUZ ANDRES FELIPE	23	0			N	X																	0	0	0	0	0	0		0	0	14-25	1.160.000	1	6.100		0	0	0	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA		SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD

Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					
CCFC33	CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE SUCRE	901543761-5	53.600	0		0		0	0	0	0	53.600	1
CCFC55	EPS-S Cajacopi	901543211-6	92.400	0		0		0	0	0	0	92.400	2
EPS002	Salud Total EPS	800130907-4	2.285.400	0		0		0	0	0	0	2.285.400	37
EPS005	Sanitas EPS	800251440-6	6.801.100	0		0		0	0	0	0	6.801.100	40
EPS008	Compensar EPS	860066942-7	69.500	0		0		0	0	0	0	69.500	1
EPS010	EPS Sura	800088702-2	8.445.600	0		0		0	0	0	0	8.445.600	63
EPS017	Famisanar EPS	830003564-7	674.200	0		0		0	0	0	0	674.200	10
EPS037	Nueva EPS	900156264-2	1.230.500	0		0		0	0	0	0	1.230.500	21
EPS041	NUEVA E.P.S. S.A. MOV	900156264-2	345.300	0		0		0	0	0	0	345.300	6
EPS048	EPS-S Mutual Ser	806008394-7	103.900	0		0		0	0	0	0	103.900	2
ESSC07	EPS-S Mutual Ser	806008394-7	600.000	0		0		0	0	0	0	600.000	11
ESSC24	EPS-S Coosalud	900226715-3	428.500	0		0		0	0	0	0	428.500	8
MIN001	Fondo Sol y Gar Min Salud	901037916-1	53.200	0		0		0	0	0	0	53.200	1

TOTALES PENSIÓN

Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP - Solidaridad	Aporte FSP - Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados
230201	Proteccion (ING + Proteccion)	800229739-0	26.411.400	0	0	476.000	766.000	0	0		27.653.400	51
230301	Porvenir	800224808-8	24.422.600	0	0	0	0	0	0		24.422.600	102
231001	Colfondos	800227940-6	921.500	0	0	0	0	0	0		921.500	4
25-14	Colpensiones	900336004-7	9.133.600	0	0	0	0	0	0		9.133.600	38

TOTALES RIESGOS LABORALES

Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Neto Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-25	Riesgos prof Colmena	800226175-3	14.051.700				14.051.700	0	0	14.051.700			140.517	14.051.700	203

TOTALES CAJAS

Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
CCF04	Comfama	890900841-9	57.500	0	0	57.500	1
CCF06	Combarranquilla	890102002-2	12.900.100	0	0	12.900.100	150
CCF08	Comfenalco Cartagena	890480023-7	161.600	0	0	161.600	3
CCF10	Comfaboy	891800213-8	208.500	0	0	208.500	3

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS	CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	A – Más de 200 cot		ATLÁNTICO	BARRANQUILLA		SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD EMPLEADOS	CANTIDAD UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

CCF11	Comp Fliar Caldas	890806490-5	70.400	0	0	70.400	1
CCF21	Cafam	860013570-3	404.800	0	0	404.800	8
CCF33	Caja Fliar Magdalena	891780093-3	133.900	0	0	133.900	3
CCF34	Cofrem	892000146-3	1.134.800	0	0	1.134.800	15
CCF38	Cafaba	890270275-5	520.400	0	0	520.400	9
CCF56	Comfenalco Valle	890303093-5	57.500	0	0	57.500	1
CCF57	Comfamiliar Andi	890303208-5	57.400	0	0	57.400	1

TOTALES PARAFISCALES				
Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
1.533.800	0	0	1.533.800	3
ICBF				
2.300.700	0	0	2.300.700	3
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA			
Tipo Administradora	No. Administradoras Reportadas	Valor antes de IGE, LMA, IRP y Mora	Total a Pagar
Salud	13	21.183.200	21.183.200
Pensión	4	62.131.100	62.131.100
Riesgos Laborales	1	14.051.700	14.051.700
CCF	11	15.706.900	15.706.900
ESAP	0	0	0
ICBF	1	2.300.700	2.300.700
MEN	0	0	0
SENA	1	1.533.800	1.533.800
TOTALES	31	116.907.400	116.907.400

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Estornado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
1	CE	7837906	DIAZ AGUILAR ELIZABETH MARGARITA	1	0			N																	230201	17.350.073	2.776.100	0	0	86.800	86.800	EPS005	17.350.073	2.168.800	14-25	17.350.073	1	90.600	CCF06	17.350.073	694.100	17.350.073	347.100	520.600	0	0
2	CC	13568403	NARVAEZ JULIO JINMY WINCLER	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS037	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF38	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
3	CC	18956156	TORREGROZA OÑATE CARLOS ANDRES	1	0			S																	230201	2.000.000	320.000	0	0	0	0	EPS010	2.000.000	80.000	14-25	2.000.000	1	10.500	CCF06	2.000.000	80.000	0	0	0	0	0
4	CC	22449854	GUZMAN ESTRADA ARELIS ESTHER	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
5	CC	22475045	SUAREZ SUAREZ RAQUEL PATRICIA	1	0			S																	25-14	2.320.001	371.300	0	0	0	0	EPS002	2.320.001	92.900	14-25	2.320.001	1	12.200	CCF06	2.320.001	92.900	0	0	0	0	0
6	CC	32760338	PALACIO BARRIOS SIXTA	1	0			S																	25-14	1.121.334	179.500	0	0	0	0	EPS048	1.121.334	44.900	14-25	1.121.334	5	78.100	CCF06	1.121.334	44.900	0	0	0	0	0
7	CC	32760338	PALACIO BARRIOS SIXTA	1	0			S													X				25-14	38.667	6.200	0	0	0	0	EPS048	38.667	1.600	14-25	38.667	5	0	CCF06	38.667	1.600	0	0	0	0	0
8	CC	32838558	DE LA ASUNCION HERNANDEZ LETICIA MARIA	1	0			S																	230201	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS017	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
9	CC	49795121	PEREZ BETANCUR ANA LUCIA	1	0			S																	230201	10.820.425	1.731.300	0	0	54.200	54.200	EPS010	10.820.425	432.900	14-25	10.820.425	1	56.500	CCF06	10.820.425	432.900	0	0	0	0	0
10	CC	72001817	BARRERA IBARRA ANGEL MAURICIO	1	0			N																	230201	17.394.192	2.783.100	0	0	87.000	87.000	EPS005	17.394.192	2.174.300	14-25	17.394.192	1	90.800	CCF06	17.394.192	695.800	17.394.192	347.900	521.900	0	0
11	CC	72055943	FERRER LOPEZ MEL	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	717.255	28.700	0	0	0	0	0
12	CC	72219824	BARRERA IBARRA HECTOR GUSTAVO	1	0			N								X									230201	29.000.000	4.640.000	0	0	145.000	435.000	EPS010	29.000.000	3.625.000	14-25	29.000.000	1	151.400	CCF06	41.938.204	1.677.600	41.938.204	838.800	1.258.200	0	0
13	CC	72290774	TRESPALACIOS SOLANO JOSUE	1	0			S																	230201	4.281.157	685.000	0	0	21.500	21.500	EPS010	4.281.157	171.300	14-25	4.281.157	5	298.000	CCF06	4.281.157	171.300	0	0	0	0	0
14	CC	72290774	TRESPALACIOS SOLANO JOSUE	1	0			S													X				230201	1.556.785	249.100	0	0	7.800	7.800	EPS010	1.556.785	62.300	14-25	1.556.785	5	0	CCF06	1.556.785	62.300	0	0	0	0	0
15	CC	72357775	DELGADO CAÑAS JULIO MARIO	1	0			S																	230201	5.837.942	934.100	0	0	29.200	29.200	EPS010	5.837.942	233.600	14-25	5.837.942	1	30.500	CCF06	5.837.942	233.600	0	0	0	0	0
16	CC	72429536	CORREA JARAMILLO LUIS RAMON	1	0			S								X									230201	3.077.053	492.400	0	0	0	0	EPS005	3.077.053	123.100	14-25	3.077.053	5	214.200	CCF34	3.077.053	123.100	0	0	0	0	0
17	CC	72429706	BARRERA VILLARREAL EDGAR JOSE	1	0			S																	230201	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS010	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	5	165.200	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
18	CC	77186485	CAMPO BOLAÑO JORGE ELIECER	1	0			S		X						X									25-14	1.769.229	283.100	0	0	0	0	EPS002	1.769.229	70.800	14-25	1.769.229	5	123.200	CCF06	1.962.489	78.500	0	0	0	0	0
19	CC	91533634	NAVARRO MARTINEZ CARLOS HUMBERTO	1	0			S								X									230201	1.920.009	307.300	0	0	0	0	EPS002	1.920.009	76.900	14-25	1.920.009	5	133.700	CCF38	1.920.009	76.900	0	0	0	0	0
20	CC	1001114404	FALLA NEIRA LEYLA CATALINA	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	CCFC55	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
21	CC	1001778845	BERRIO HERNANDEZ KARLA ANDREA	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS005	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
22	CC	1001868361	NAVARRO HERRERA LAURA VANESSA	1	0			S																	230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
23	CC	1001875604	BECERRA PEÑA LORAINE NICOLL	1	0			S																	230201	2.500.000	400.000	0	0	0	0	EPS010	2.500.000	100.000	14-25	2.500.000	1	13.100	CCF06	2.500.000	100.000	0	0	0	0	0
24	CC	1001877787	AHUMADA CONSUEGRA MARIA FERNANDA	1	0			S																	25-14	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS010	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
25	CC	1001885598	PARDO VARGAS YORDAN ANDRES	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS005	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
26	CC	1001944768	MEJIA ANDRADE ETHEL SUZETH	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
27	CC	1001997517	MUÑOZ PACHECO MARÍA CAROLINA	1	0			S	X																25-14	812.000	130.000	0	0	0	0	EPS010	812.000	32.500	14-25	812.000	1	4.300	CCF06	812.000	32.500	0	0	0	0	0
28	CC	1002000863	AYOS FONTALVO SANDY CAROLINA	19	0			N	X																	0	0	0	0	0	0	EPS005	850.667	106.400	14-25	850.667	1	4.500		0	0	0	0	0	0	0
29	CC	1002022351	GARCIA AGUDELO CINDY NATHALIA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	ESSC07	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
30	CC	1002092570	GARCIA AVILAN SANTIAGO	1	0			S																	25-14	2.000.000	320.000	0	0	0	0	EPS010	2.000.000	80.000	14-25	2.000.000	1	10.500	CCF06	2.000.000	80.000	0	0	0	0	0
31	CC	1002153361	NAVARRO DE MOYA HEIDY ESTHER	1	0			S																	231001	1.446.360	231.500	0	0	0	0	EPS010	1.446.360	57.900	14-25	1.446.360	1	7.600	CCF06	1.446.360	57.900	0	0	0	0	0
32	CC	1004346538	SANCHEZ ROBLES RAMIRO ALBERTO	1	0			S																	230301	1.293.309	207.000	0	0	0	0	EPS005	1.293.309	51.800	14-25	1.293.309	1	6.800	CCF06	1.293.309	51.800	0	0	0	0	0
33	CC	1004346538	SANCHEZ ROBLES RAMIRO ALBERTO	1	0			S										X							230301	134.468	21.600	0	0	0	0	EPS005	134.468	5.400	14-25	134.468	1	0	CCF06	134.468	0	0	0	0	0	0
34	CC	1004424740	TRESPALACIOS FERNANDEZ DE CASTRO ENIS HELENA	1	0			S																	25-14	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS037	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
35	CC	1006443376	RAMIREZ GUTIERREZ ANGIE NATHALIA	1	0			S								X									230301	1.465.044	234.500	0	0	0	0	EPS005	1.465.044	58.700	14-25	1.465.044	5	102.000	CCF21	1.465.044	58.700	0	0	0	0	0
36	CC	1007134908	FONTALVO POLO SEBASTIAN ALBERTO	19	0			N	X																	0	0	0	0	0	0	MIN001	425.334	53.200	14-25	425.334	1	2.300		0	0	0	0	0	0	0
37	CC	1007315317	ACOSTA LARA YIMARA ANDREA	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA					
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD
					EMPLEADOS: 203 / UPC: 0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES					
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Estornudo	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
38	CC	1007416551	CARREÑO CIFUENTES MARIA FERNANDA	1	0			S																	25-14	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS037	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF38	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
39	CC	1007599593	MARTINEZ MAYORAL GERALDINE ELENA	19	0			N	X																	0	0	0	0	0	0	ESSC24	270.667	33.900	14-25	270.667	5	18.900		0	0	0	0	0	0	0	0
40	CC	1010051522	JIMENEZ GONZALEZ ANGIE LORENA	1	0			S																	230301	1.389.110	222.300	0	0	0	0	EPS002	1.389.110	55.600	14-25	1.389.110	1	7.300	CCF06	1.389.110	55.600	0	0	0	0	0
41	CC	1010051522	JIMENEZ GONZALEZ ANGIE LORENA	1	0			S										X							230301	47.900	7.700	0	0	0	0	EPS002	47.900	2.000	14-25	47.900	1	0	CCF06	47.900	0	0	0	0	0	0
42	CC	1014276479	PACHECO GUERRERO PAULA VIVIANA	1	0			S																	230201	1.797.640	287.700	0	0	0	0	EPS005	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	1	9.400	CCF10	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
43	CC	1026260398	SANCHEZ DIAZ JAIRO ALONSO	1	0			S								X									230201	2.003.061	320.500	0	0	0	0	EPS017	2.003.061	80.200	14-25	2.003.061	5	139.500	CCF34	2.003.061	80.200	0	0	0	0	0
44	CC	1030680887	BLANCO GALLO CRISTIAN ANDRES	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS017	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF21	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
45	CC	1032468444	GUERRERO FIGUEROA ARLEX JOSE	1	0			S								X									230201	1.831.459	293.100	0	0	0	0	EPS005	1.831.459	73.300	14-25	1.831.459	5	127.500	CCF21	1.831.459	73.300	0	0	0	0	0
46	CC	1033774185	COLORADO BASTOS JONATHAN STIVEN	1	0			S								X									230301	2.002.451	320.400	0	0	0	0	EPS017	2.002.451	80.100	14-25	2.002.451	5	139.400	CCF34	2.002.451	80.100	0	0	0	0	0
47	CC	1041901426	BOLIVAR JIMENEZ MANUELA ISABEL	19	0			N																		0	0	0	0	0	0	ESSC24	1.160.000	145.000	14-25	1.160.000	1	6.100		0	0	0	0	0	0	0	0
48	CC	1042240310	BECERRA CORREA EVER DE JESUS	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS037	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
49	CC	1042424496	CASTRO ORELLANO FREDDY JUNIOR	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS002	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
50	CC	1042426399	OLIVERA DIAZ LILIANA PATRICIA	1	0			S																	230201	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS005	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	1	12.400	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
51	CC	1042454484	BLANCO APONTE ANA MARIA	1	0			S																	230301	1.797.640	287.700	0	0	0	0	EPS002	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	1	9.400	CCF06	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
52	CC	1042457129	FERREIRA MEDINA VICTOR JAVIER	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
53	CC	1042457516	ESCORCIA SUAREZ ISABELA	1	0			S								X									230301	1.160.171	185.700	0	0	0	0	ESSC07	1.160.171	46.500	14-25	1.160.171	1	6.100	CCF06	1.160.171	46.500	0	0	0	0	0
54	CC	1042457543	DE LA ASUNCION GONZALEZ DAYANA MILENA	1	0			S																	230301	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS002	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	5	165.200	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
55	CC	1042849891	ESPINOSA RUA DANNA VANESSA	19	0			N		X																0	0	0	0	0	0	EPS010	116.000	14.500	14-25	116.000	1	700		0	0	0	0	0	0	0	0
56	CC	1042979286	MIRANDA MACHACON DANA CAROLINA	1	0			S																	230301	850.667	136.200	0	0	0	0	EPS005	850.667	34.100	14-25	850.667	5	59.300	CCF06	850.667	34.100	0	0	0	0	0
57	CC	1042979286	MIRANDA MACHACON DANA CAROLINA	1	0			S													X				230301	309.334	49.500	0	0	0	0	EPS005	309.334	12.400	14-25	309.334	5	0	CCF06	309.334	12.400	0	0	0	0	0
58	CC	1042994299	CASTRO PEÑA JEISON DE JESUS	1	0			S																	231001	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS002	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
59	CC	1043015048	CERVANTES POLO SIGRY YARID	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	ESSC07	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
60	CC	1043015958	CAMARGO MERCADO ANGIE MARIA	1	0			S																	230301	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS002	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
61	CC	1043020404	MERCADO ARAUJO ANDREA MARCELA	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS037	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
62	CC	1043023730	MANJARREZ DE LA HOZ JONATAN JAIR	1	0			S																	230301	502.667	80.500	0	0	0	0	EPS010	502.667	20.200	14-25	502.667	5	35.000	CCF06	502.667	20.200	0	0	0	0	0
63	CC	1043023730	MANJARREZ DE LA HOZ JONATAN JAIR	1	0			S													X				230301	580.000	92.800	0	0	0	0	EPS010	580.000	23.200	14-25	580.000	5	0	CCF06	580.000	23.200	0	0	0	0	0
64	CC	1043023730	MANJARREZ DE LA HOZ JONATAN JAIR	1	0			S										X							230301	77.334	12.400	0	0	0	0	EPS010	77.334	3.100	14-25	77.334	5	0	CCF06	77.333	0	0	0	0	0	0
65	CC	1043026887	PERTUZ MONTOYA IMERA JUDITH	1	0			S								X									25-14	1.717.563	274.900	0	0	0	0	EPS002	1.717.563	68.800	14-25	1.717.563	1	9.000	CCF06	1.717.563	68.800	0	0	0	0	0
66	CC	1043584708	PLATA CARDONA JUAN DAVID	1	0			S	X	X						X									230301	77.334	12.400	0	0	0	0	ESSC24	77.334	3.100	14-25	77.334	5	5.400	CCF06	80.555	3.300	0	0	0	0	0
67	CC	1043611118	RUIZ DIAZ ADRIAN ANDRES	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS037	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
68	CC	1043662126	RODRIGUEZ MEDINA JULIAN JOSE	19	0			N		X																0	0	0	0	0	0	EPS010	38.667	4.900	14-25	38.667	1	300		0	0	0	0	0	0	0	0
69	CC	1043873071	SUAREZ SILVERA ALVARO JOSE	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
70	CC	1043874782	MALDONADO RUA LORAINE ISABEL	1	0			S																	231001	1.346.121	215.400	0	0	0	0	EPS002	1.346.121	53.900	14-25	1.346.121	5	93.700	CCF06	1.346.121	53.900	0	0	0	0	0
71	CC	1043874782	MALDONADO RUA LORAINE ISABEL	1	0			S										X							231001	96.152	15.400	0	0	0	0	EPS002	96.152	3.900	14-25	96.152	5	0	CCF06	96.152	0	0	0	0	0	0
72	CC	1044609566	CARRASCAL ALZATE DANIELA	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
73	CC	1044614613	AUDIVET CASTRO ALVARO JOSE	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS002	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
74	CC	1044800583	PUMAREJO JIMENEZ ARMANDO JESUS	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS005	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
75	CC	1045674140	BARRERA PEREZ IVAN GERMAN	1	0			S																	230301	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS010	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	5	165.200	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
76	CC	1045678823	DE LA HOZ SALCEDO JESUS EDUARDO	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF34	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
77	CC	1045681379	NORIEGA BENAVIDES BERENICE ISABEL	1	0			S																	230301	1.446.360	231.500	0	0	0	0	EPS002	1.446.360	57.900	14-25	1.446.360	1	7.600	CCF06	1.446.360	57.900	0	0	0	0	0
78	CC	1045695850	RODELO NIEBLES RAUL ALBERTO	1	0			S																	230201	1.105.743	177.000	0	0	0	0	ESSC07	1.105.743	44.300	14-25	1.105.743	5	77.000	CCF06	1.105.743	44.300	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Economiado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
79	CC	1045695850	RODELO NIEBLES RAUL ALBERTO	1	0			S												X					230201	336.530	53.900	0	0	0	0	ESSC07	336.530	13.500	14-25	336.530	5	0	CCF06	336.530	13.500	0	0	0	0	0
80	CC	1045701291	VASQUEZ RODRIGUEZ JELSY MARCELA	1	0			S																	230201	3.027.934	484.500	0	0	0	0	EPS037	3.027.934	121.200	14-25	3.027.934	1	15.900	CCF06	3.027.934	121.200	0	0	0	0	0
81	CC	1045710355	OROZCO BALDOVINO LILIBETH MARIA	1	0			S																	25-14	309.334	49.500	0	0	0	0	EPS005	309.334	12.400	14-25	309.334	5	21.600	CCF06	309.333	12.400	0	0	0	0	0
82	CC	1045710355	OROZCO BALDOVINO LILIBETH MARIA	1	0			S										X							25-14	580.000	92.800	0	0	0	0	EPS005	580.000	23.200	14-25	580.000	5	0	CCF06	580.000	0	0	0	0	0	0
83	CC	1045710355	OROZCO BALDOVINO LILIBETH MARIA	1	0			S													X				25-14	270.667	43.400	0	0	0	0	EPS005	270.667	10.900	14-25	270.667	5	0	CCF06	270.667	10.900	0	0	0	0	0
84	CC	1045720622	CUENTAS MOLINARES MONICA ISABEL	1	0			S																	25-14	1.452.010	232.400	0	0	0	0	EPS010	1.452.010	58.100	14-25	1.452.010	5	101.100	CCF06	1.452.010	58.100	0	0	0	0	0
85	CC	1045721236	SUAREZ DAZA JOSE MIGUEL	1	0			S								X									230201	8.886.551	1.421.900	0	0	44.500	44.500	EPS010	8.886.551	355.500	14-25	8.886.551	1	46.400	CCF06	8.886.551	355.500	0	0	0	0	0
86	CC	1045728631	CALDERON HERNANDEZ RAUL ADOLFO	1	0			S																	230301	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS002	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	5	165.200	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
87	CC	1045733081	ARIZA BLANCO ANA MILENA	1	0			S																	230301	2.500.000	400.000	0	0	0	0	EPS010	2.500.000	100.000	14-25	2.500.000	1	13.100	CCF06	2.500.000	100.000	0	0	0	0	0
88	CC	1045733105	CAMARGO RUIZ EDGARDO JOSE	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS037	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
89	CC	1045739698	DE LOS REYES POTES ESTEFANY PAOLA	1	0			S																	230301	1.366.200	218.600	0	0	0	0	EPS010	1.366.200	54.700	14-25	1.366.200	5	95.100	CCF06	1.366.200	54.700	0	0	0	0	0
90	CC	1045741782	PRIMO OLIVEROS ANDRES FELIPE	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
91	CC	1045744211	CASTAÑEDA RAMIREZ JORGE DANIEL	1	0			S																	230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
92	CC	1045747248	MERCADO PAEZ JUAN DAVID	1	0			S	X																230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
93	CC	1045751751	TOVAR REDONDO VALENTINA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	ESSC24	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
94	CC	1045754903	SARMIENTO AREVALO JOEL ANTONIO	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
95	CC	1047340962	MORALES MARRIAGA MOISES MANUEL	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
96	CC	1047361587	PERTUZ SUAREZ MARIA TERESA	1	0			S																	230301	1.442.273	230.800	0	0	0	0	ESSC24	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	1	7.600	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
97	CC	1048217934	SCALDAFERRO RUIZ KAROLS DEL CARMEN	1	0			S																	25-14	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS002	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	1	12.400	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
98	CC	1048272198	BELEÑO NOGUERA VICTOR MANUEL	1	0			S																	25-14	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS010	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
99	CC	1048284211	TORRES VEGA ARLINTON DE JESUS	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS037	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
100	CC	1049452390	GONZALEZ ROMERO ALEX MAURICIO	1	0			S																	230301	1.500.000	240.000	0	0	0	0	EPS005	1.500.000	60.000	14-25	1.500.000	5	104.400	CCF06	1.500.000	60.000	0	0	0	0	0
101	CC	1049645662	PINZON CARREÑO LESDY NATALY	1	0			S																	230201	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS005	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF10	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
102	CC	1050461119	SILVA MEJIA MARIA JOSE	1	0			S																	230301	1.797.640	287.700	0	0	0	0	EPS010	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	5	125.200	CCF06	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
103	CC	1052573636	CARDENAS RODRIGUEZ ANDREA CAROLINA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	ESSC07	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
104	CC	1057604750	PEDRAZA GONZALEZ CRISTHIAN SANTIAGO	1	0			S	X																230201	430.353	68.900	0	0	0	0	EPS037	430.353	17.300	14-25	430.353	5	30.000	CCF21	430.353	17.300	0	0	0	0	0
105	CC	1060656100	ALARCON CIFUENTES MALLERLY	1	0			S		X						X									230301	1.197.509	191.700	0	0	0	0	EPS002	1.197.509	48.000	14-25	1.197.509	1	6.300	CCF11	1.758.342	70.400	0	0	0	0	0
106	CC	1063283264	BLANCO JARAMILLO GUSTAVO JAVIER	1	0			S																	25-14	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS041	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
107	CC	1063971482	CARRERO LANDINEZ ANGIE PAOLA	1	0			S	X																230301	478.170	76.600	0	0	0	0	EPS002	478.170	19.200	14-25	478.170	5	33.300	CCF06	478.170	19.200	0	0	0	0	0
108	CC	1065647500	ARDILA PEREIRA CARLOS FELIPE	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS017	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
109	CC	1066187070	OVIEDO PRASCA MARIA ANGELICA	1	0			S																	230301	1.341.209	214.600	0	0	0	0	EPS037	1.341.209	53.700	14-25	1.341.209	1	7.100	CCF06	1.341.209	53.700	0	0	0	0	0
110	CC	1066187070	OVIEDO PRASCA MARIA ANGELICA	1	0			S													X				230301	95.801	15.400	0	0	0	0	EPS037	95.801	3.900	14-25	95.801	1	0	CCF06	95.801	3.900	0	0	0	0	0
111	CC	1072702782	MORENO PARRA LUIS ALEJANDRO	1	0			S									X								230301	1.934.054	309.500	0	0	0	0	EPS017	1.934.054	77.400	14-25	1.934.054	5	134.700	CCF21	1.934.054	77.400	0	0	0	0	0
112	CC	1073526696	ROJAS GUETTE KELLY JOHANA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS010	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Estudiante	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
113	CC	1079915653	BARRAZA VANEGAS LEONARDO	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS005	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
114	CC	1081920359	BOHORQUEZ RODRIGUEZ LORAYME MARIA	1	0			S																	25-14	1.442.273	230.800	0	0	0	0	ESSC07	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
115	CC	1082980804	CAMACHO MUÑOZ ALDAIR ANTONIO	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS041	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
116	CC	1083006926	RODRIGUEZ BRITO LAURA MARIA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS002	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF04	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
117	CC	1083008218	POLO LONDOÑO RAFAEL JESUS	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS002	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF33	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
118	CC	1083015586	TORRES SALINAS LEO DANILO	1	0			S	X	X						X									230201	191.268	30.700	0	0	0	0	EPS005	191.268	7.700	14-25	191.268	5	13.400	CCF33	199.238	8.000	0	0	0	0	0
119	CC	1083039897	TRILLOS TRESPALACIOS JOSE ANDRES	1	0			S								X									230301	1.707.793	273.300	0	0	0	0	EPS037	1.707.793	68.400	14-25	1.707.793	5	118.900	CCF33	1.707.793	68.400	0	0	0	0	0
120	CC	1084726353	SANCHEZ GARCIA MONICA PATRICIA	1	0			S																	230201	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS010	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
121	CC	1084744083	TORREGROZA BELLO FRANCIA ELENA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS017	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
122	CC	1093293758	DIAZ RODRIGUEZ RUBEN DAVID	19	0			N	X																	0	0	0	0	0	0	EPS010	889.334	111.200	14-25	889.334	1	4.700		0	0	0	0	0	0	0
123	CC	1094276531	MOLINA CARVAJAL LEIDYS JHOANA	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS041	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
124	CC	1095801908	MORENO BOTELLO ROSSI VIVIANA	1	0			S								X									25-14	1.883.366	301.400	0	0	0	0	EPS005	1.883.366	75.400	14-25	1.883.366	5	131.100	CCF34	1.883.366	75.400	0	0	0	0	0
125	CC	1095837731	BLANCO ORTEGA MICHEL DAYANA	1	0			S																	230301	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS005	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
126	CC	1096202482	ESCOBAR MENDEZ JESSICA LIZETH	1	0			S								X									230301	1.974.970	316.000	0	0	0	0	EPS005	1.974.970	79.000	14-25	1.974.970	5	137.500	CCF10	1.974.970	79.000	0	0	0	0	0
127	CC	1096206761	CAMARGO RODRIGUEZ YENNY PAOLA	1	0			S								X									230301	1.605.503	256.900	0	0	0	0	EPS002	1.605.503	64.300	14-25	1.605.503	5	111.800	CCF38	1.605.503	64.300	0	0	0	0	0
128	CC	1096218837	ROMERO NIETO SAUL ALEXANDER	1	0			S								X									230301	1.553.594	248.600	0	0	0	0	EPS037	1.553.594	62.200	14-25	1.553.594	5	108.200	CCF38	1.553.594	62.200	0	0	0	0	0
129	CC	1096236214	RODRIGUEZ MARTINEZ JAINER ANDRES	1	0			S								X									230301	1.875.732	300.200	0	0	0	0	EPS037	1.875.732	75.100	14-25	1.875.732	5	130.600	CCF38	1.875.732	75.100	0	0	0	0	0
130	CC	1096241403	OSORIO GUERRA SHIRLEY CAMILA	1	0			S																	230301	47.817	7.700	0	0	0	0	EPS005	47.817	2.000	14-25	47.817	5	3.400	CCF38	47.817	2.000	0	0	0	0	0
131	CC	1096241403	OSORIO GUERRA SHIRLEY CAMILA	1	0			S										X							230301	1.386.693	221.900	0	0	0	0	EPS005	1.386.693	55.500	14-25	1.386.693	5	0	CCF38	1.386.693	0	0	0	0	0	0
132	CC	1096255302	RAMOS IGLESIAS JEISON ANDRES	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS017	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF38	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
133	CC	1098668006	CID FERNANDEZ HAROLD ANDRES	1	0			S								X									230301	1.687.947	270.100	0	0	0	0	EPS037	1.687.947	67.600	14-25	1.687.947	5	117.500	CCF38	1.687.947	67.600	0	0	0	0	0
134	CC	1100399197	CARDENAS PEREZ CAMILO ANDRES	1	0			S								X									230301	1.659.854	265.600	0	0	0	0	EPS005	1.659.854	66.400	14-25	1.659.854	5	115.600	CCF34	1.659.854	66.400	0	0	0	0	0
135	CC	1100695948	BANQUET ALVAREZ ANDRES CAMILO	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS037	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF21	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
136	CC	1101454536	MARTINEZ DEL TORO REYNEL DAVID	1	0			S								X									230301	1.831.459	293.100	0	0	0	0	EPS010	1.831.459	73.300	14-25	1.831.459	5	127.500	CCF06	1.831.459	73.300	0	0	0	0	0
137	CC	1102808220	MARTINEZ ALVAREZ EMIRO JOSE	1	0			S								X									230301	3.309.083	529.500	0	0	0	0	EPS005	3.309.083	132.400	14-25	3.309.083	5	230.400	CCF06	3.309.083	132.400	0	0	0	0	0
138	CC	1103117453	PEÑA CERVANTES MANUEL JOSE	1	0			S	X																230201	1.147.608	183.700	0	0	0	0	CCFC55	1.147.608	46.000	14-25	1.147.608	5	79.900	CCF21	1.147.608	46.000	0	0	0	0	0
139	CC	1103121018	MARTINEZ ROJAS ALBERTO ENRIQUE	1	0			S																	230201	1.338.876	214.300	0	0	0	0	CCFC33	1.338.876	53.600	14-25	1.338.876	5	93.200	CCF06	1.338.876	53.600	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES														PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES					
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Cótom. exterior	Economiado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario o Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
140	CC	1103121018	MARTINEZ ROJAS ALBERTO ENRIQUE	1	0			S									X								230201	105.008	12.700	0	0	0	0	CCFC33	105.008	0	14-25	105.008	5	0	CCF06	105.008	0	0	0	0	0	0
141	CC	1103121036	PALACIO ARRIETA ALVARO JAVIER	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS002	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
142	CC	1104434427	VERGARA FLOREZ MARTHA CECILIA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS010	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
143	CC	1104874068	PATERNINA CERVANTES CRISTIAN	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS041	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
144	CC	1107084397	CAICEDO COLLAZOS ANA MARIA	1	0			S																	25-14	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS010	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF56	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
145	CC	1121221068	CARO BAEZ PAULA ANDREA	1	0			S																	25-14	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS005	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
146	CC	1121829942	ACOSTA PIÑEROS LUIS ALEJANDRO	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS037	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF34	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
147	CC	1121910772	MARTINEZ MARIN JHONNY ALEJANDRO	1	0			S								X									230301	1.730.694	277.000	0	0	0	0	EPS041	1.730.694	69.300	14-25	1.730.694	5	120.500	CCF34	1.730.694	69.300	0	0	0	0	0
148	CC	1121918513	TIUSO RUIZ BRIANT STIVEN	1	0			S								X									230301	2.020.771	323.400	0	0	0	0	EPS005	2.020.771	80.900	14-25	2.020.771	5	140.700	CCF34	2.020.771	80.900	0	0	0	0	0
149	CC	1122127951	MONROY CADENA DANIEL ANTONIO	1	0			S								X									230201	1.913.902	306.300	0	0	0	0	EPS005	1.913.902	76.600	14-25	1.913.902	5	133.300	CCF34	1.913.902	76.600	0	0	0	0	0
150	CC	1122130419	LEIVA BEDOYA DIEGO ANDRES	1	0			S								X									230301	1.898.635	303.800	0	0	0	0	EPS017	1.898.635	76.000	14-25	1.898.635	5	132.200	CCF34	1.898.635	76.000	0	0	0	0	0
151	CC	1122131233	OCHOA HERNANDEZ CRISTIAN ALEJANDRO	1	0			S								X									230301	1.965.810	314.600	0	0	0	0	EPS005	1.965.810	78.700	14-25	1.965.810	5	136.900	CCF34	1.965.810	78.700	0	0	0	0	0
152	CC	1122133358	CORTES HENAO OSCAR HUMBERTO	1	0			S								X									25-14	1.736.802	277.900	0	0	0	0	EPS008	1.736.802	69.500	14-25	1.736.802	5	120.900	CCF34	1.736.802	69.500	0	0	0	0	0
153	CC	1122133484	BARRERA TOVAR JHON JAIRO	1	0			S								X									230301	1.606.602	257.100	0	0	0	0	EPS017	1.606.602	64.300	14-25	1.606.602	5	111.900	CCF34	1.606.602	64.300	0	0	0	0	0
154	CC	1122133484	BARRERA TOVAR JHON JAIRO	1	0			S										X							230301	219.835	35.200	0	0	0	0	EPS017	219.835	8.800	14-25	219.835	5	0	CCF34	172.967	0	0	0	0	0	0
155	CC	1122134242	ACENCIO SILVA ANNA KARINA	1	0			S								X									230301	1.520.188	243.300	0	0	0	0	EPS037	1.520.188	60.900	14-25	1.520.188	5	105.900	CCF34	1.520.188	60.900	0	0	0	0	0
156	CC	1122134242	ACENCIO SILVA ANNA KARINA	1	0			S												X					230301	493.697	79.000	0	0	0	0	EPS037	493.697	19.800	14-25	493.697	5	0	CCF34	464.666	18.600	0	0	0	0	0
157	CC	1128127270	GUTIERREZ CERPA MARIA JOSE	1	0			S																	25-14	1.452.010	232.400	0	0	0	0	EPS010	1.452.010	58.100	14-25	1.452.010	5	101.100	CCF06	1.452.010	58.100	0	0	0	0	0
158	CC	1129526170	MENDOZA BORRERO JHOANA ESTHER	1	0			S																	230301	1.797.640	287.700	0	0	0	0	EPS002	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	5	125.200	CCF06	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
159	CC	1129530376	GUTIERREZ NOYA GERARDO ANDRES	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS048	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
160	CC	1131085355	MUÑOZ ROSERO CRISTIAN DAVID	1	0			S	X																230301	430.353	68.900	0	0	0	0	EPS005	430.353	17.300	14-25	430.353	5	30.000	CCF21	430.353	17.300	0	0	0	0	0
161	CC	1140827123	APONTE APONTE DIANA MARCELA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS002	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
162	CC	1140830582	GONZALEZ PRIETO DALVER DARIO	1	0			S																	230201	2.685.200	429.700	0	0	0	0	EPS002	2.685.200	107.500	14-25	2.685.200	5	186.900	CCF06	2.685.200	107.500	0	0	0	0	0
163	CC	1140841362	BARRERA VILLARREAL JORGE ENRIQUE	1	0			S																	230201	2.500.000	400.000	0	0	0	0	EPS010	2.500.000	100.000	14-25	2.500.000	5	174.000	CCF06	2.500.000	100.000	0	0	0	0	0
164	CC	1140847233	REYES OSUNA LEYDI ESTHER	1	0			S																	230301	1.644.137	263.100	0	0	0	0	EPS010	1.644.137	65.800	14-25	1.644.137	1	8.600	CCF06	1.644.137	65.800	0	0	0	0	0
165	CC	1140850378	GARCIA PELUFFO JUAN DAVID	1	0			S																	230301	1.452.010	232.400	0	0	0	0	EPS010	1.452.010	58.100	14-25	1.452.010	5	101.100	CCF06	1.452.010	58.100	0	0	0	0	0
166	CC	1140859441	MEDINA CORDERO WILLIAM ANDRES	1	0			S																	230201	1.446.360	231.500	0	0	0	0	EPS010	1.446.360	57.900	14-25	1.446.360	1	7.600	CCF06	1.446.360	57.900	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Economiado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
167	CC	1140860822	MELENDEZ ACOSTA ANA LUCIA	1	0			S								X									25-14	1.796.940	287.600	0	0	0	0	EPS010	1.796.940	71.900	14-25	1.796.940	1	9.400	CCF06	1.796.940	71.900	0	0	0	0	0
168	CC	1140861812	IBARRA TRUJILLO EDUARDO JUNIOR	1	0			S																	25-14	2.372.360	379.600	0	0	0	0	EPS010	2.372.360	94.900	14-25	2.372.360	5	165.200	CCF06	2.372.360	94.900	0	0	0	0	0
169	CC	1140868439	CERVERA MARMOLEJO PAOLA ANDREA	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS005	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
170	CC	1140874226	QUINTERO GAMEZ XIOMARA	1	0			S																	230301	1.797.640	287.700	0	0	0	0	EPS005	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	1	9.400	CCF06	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
171	CC	1140878216	MOJICA MARTINEZ LILIBETH MARIA	1	0			S																	230201	1.044.000	167.100	0	0	0	0	EPS010	1.044.000	41.800	14-25	1.044.000	5	72.700	CCF06	1.044.000	41.800	0	0	0	0	0
172	CC	1140878216	MOJICA MARTINEZ LILIBETH MARIA	1	0			S										X							230201	116.000	18.600	0	0	0	0	EPS010	116.000	4.700	14-25	116.000	5	0	CCF06	116.000	0	0	0	0	0	0
173	CC	1140881433	RODRIGUEZ ARTETA CARLOS ALBERTO	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS010	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
174	CC	1140882411	JARABA BARRANCO MAURICIO ENRIQUE	1	0			S								X									230301	1.487.120	238.000	0	0	0	0	EPS010	1.487.120	59.500	14-25	1.487.120	1	7.800	CCF06	1.487.120	59.500	0	0	0	0	0
175	CC	1140883303	POLO ESCORCIA JASIVIS MARIA	1	0			S																	230201	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS010	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
176	CC	1140883978	LICONA POLO MARIA MARCELA	1	0			S																	230301	1.378.191	220.600	0	0	0	0	EPS010	1.378.191	55.200	14-25	1.378.191	1	7.200	CCF06	1.378.191	55.200	0	0	0	0	0
177	CC	1140883978	LICONA POLO MARIA MARCELA	1	0			S													X				230301	419.449	67.200	0	0	0	0	EPS010	419.449	16.800	14-25	419.449	1	0	CCF06	419.449	16.800	0	0	0	0	0
178	CC	1140887167	JIMENEZ LOPEZ EDGARD ALFONSO	1	0			S																	25-14	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
179	CC	1140888077	MARTINEZ COVILLA ANDRES FELIPE	1	0			S								X									25-14	2.156.487	345.100	0	0	0	0	EPS010	2.156.487	86.300	14-25	2.156.487	1	11.300	CCF06	2.156.487	86.300	0	0	0	0	0
180	CC	1140888778	ORTEGA HERNANDEZ RAFAEL AUGUSTO	1	0			S	X																230301	1.004.157	160.700	0	0	0	0	EPS010	1.004.157	40.200	14-25	1.004.157	5	69.900	CCF06	1.004.157	40.200	0	0	0	0	0
181	CC	1140889451	BARRAZA VILLARREAL CAMILA ANDREA	1	0			S																	230301	1.797.640	287.700	0	0	0	0	EPS005	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	1	9.400	CCF06	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
182	CC	1140891710	MARTES TRUJILLO ALEXA VIVIANA	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	ESSC07	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
183	CC	1140893793	GONZALEZ BASTIDAS SIRYS PAOLA	1	0			S																	230301	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS002	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
184	CC	1140898810	CANTERO REYES KEILYN ESTHER	1	0			S																	230201	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS010	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
185	CC	1140899434	ESTRADA CATALAN MARIA FERNANDA	1	0			S																	230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS005	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
186	CC	1140900683	BOLAÑO JIMENEZ JESUS DAVID	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS005	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
187	CC	1140902844	REBOLLEDO BERNAL JUAN CAMILO	1	0			S																	230201	1.437.010	230.000	0	0	0	0	ESSC07	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
188	CC	1140903532	RIOS GALVIS JUAN DAVID	1	0			S																	230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
189	CC	1140904586	HERNANDEZ SIERRA LAURA MARCELA	1	0			S																	230301	1.346.121	215.400	0	0	0	0	EPS010	1.346.121	53.900	14-25	1.346.121	5	93.700	CCF06	1.346.121	53.900	0	0	0	0	0
190	CC	1140904586	HERNANDEZ SIERRA LAURA MARCELA	1	0			S										X							230301	96.152	15.400	0	0	0	0	EPS010	96.152	3.900	14-25	96.152	5	0	CCF06	96.152	0	0	0	0	0	0
191	CC	1143124504	SUAREZ MARTINEZ DAYRA MILENA	1	0			S																	25-14	1.442.273	230.800	0	0	0	0	ESSC07	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
192	CC	1143136614	SALAS DIAZ JAVIER ENRIQUE	1	0			S																	25-14	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS010	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
193	CC	1143141865	SULBARAN VILLAFAÑE HERNAN DARIO	1	0			S																	230301	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES					
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Economía	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
194	CC	1143151714	AVILA BLANCO DEIRYS LUZ	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS002	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
195	CC	1143155289	SIERRA ESTRADA HEYLER ANDRES	1	0			S																	25-14	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS002	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
196	CC	1143157971	AREVALO TREJOS BRIGITTE LICETH	1	0			S																	230201	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS002	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
197	CC	1143162238	PARRA AMADOR EILEEN ROSA	1	0			S		X						X									25-14	2.115.334	338.500	0	0	0	0	EPS005	2.115.334	84.700	14-25	2.115.334	5	147.300	CCF06	3.338.996	133.600	0	0	0	0	0
198	CC	1143162469	TORRES BARRERA ELENA MARIA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS002	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
199	CC	1143162625	PELAEZ BALDOVINO ALDAIR ABAD	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS010	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
200	CC	1143163682	BUSTAMANTE REBOLLO JUAN ESTEBAN	1	0			S																	230301	2.872.360	459.600	0	0	0	0	EPS010	2.872.360	114.900	14-25	2.872.360	5	200.000	CCF06	2.872.360	114.900	0	0	0	0	0
201	CC	1143250868	SAMPAYO CASTRO FERNEL ANTONIO	1	0			S																	230301	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS010	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
202	CC	1143256069	BLANCO PATERNINA ROGERS JOSE	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	ESSC07	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
203	CC	1143256503	ASCENCIO SALCEDO ANDRES MANUEL	1	0			S																	230201	1.452.010	232.400	0	0	0	0	EPS005	1.452.010	58.100	14-25	1.452.010	5	101.100	CCF06	1.452.010	58.100	0	0	0	0	0
204	CC	1143262864	SERNA OVALLE JULIAN DAVID	1	0			S																	230201	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS005	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF06	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
205	CC	1143386289	FUENTES CASTRO MAYRA SELENNA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS002	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF08	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
206	CC	1143387225	VALENCIA PEREZ BRANDON FRANCISCO	1	0			S		X						X									230301	669.438	107.200	0	0	0	0	ESSC24	669.438	26.800	14-25	669.438	5	46.600	CCF08	1.036.035	41.500	0	0	0	0	0
207	CC	1143396380	CAMARGO VASQUEZ STEWART	1	0			S		X						X									230301	91.080	14.600	0	0	0	0	EPS010	91.080	3.700	14-25	91.080	1	500	CCF06	119.543	4.800	0	0	0	0	0
208	CC	1143412184	CHARRY PORTO CAMILO ANDRES	1	0			S								X									230201	1.562.754	250.100	0	0	0	0	EPS002	1.562.754	62.600	14-25	1.562.754	5	108.800	CCF08	1.562.754	62.600	0	0	0	0	0
209	CC	1143451570	COVO MONTEJO ELAINE VANESSA	19	0			N		X																0	0	0	0	0	0	EPS010	580.000	72.500	14-25	580.000	1	3.100		0	0	0	0	0	0	0
210	CC	1143456547	DE LIMA BOLAÑO ANDREA PATRICIA	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	ESSC07	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
211	CC	1143458839	TAFUR SALCEDO JHONATAN JHOSUETH	1	0			S																	230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS005	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
212	CC	1143460111	CERVANTES HOYOS IVIS PAOLA	1	0			S																	25-14	1.442.273	230.800	0	0	0	0	EPS005	1.442.273	57.700	14-25	1.442.273	5	100.400	CCF06	1.442.273	57.700	0	0	0	0	0
213	CC	1144071703	LONDOÑO RESTREPO KEVIN ANDRES	1	0			S																	231001	1.434.510	229.600	0	0	0	0	EPS041	1.434.510	57.400	14-25	1.434.510	5	99.900	CCF57	1.434.510	57.400	0	0	0	0	0
214	CC	1192767141	MELENDEZ MONSERRAT DANIEL ISSAC	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
215	CC	1192925460	RODRIGUEZ PEREIRA JEFFY STIVEN	1	0			S																	25-14	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS037	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
216	CC	1192925669	RODRIGUEZ LLINAS DELIDA TATIANA	1	0			S								X									230301	1.732.720	277.300	0	0	0	0	EPS010	1.732.720	69.400	14-25	1.732.720	1	9.100	CCF06	1.732.720	69.400	0	0	0	0	0
217	CC	1193520071	GIRALDO DE LA CRUZ ANDRES FELIPE	1	0			S	X																25-14	812.000	130.000	0	0	0	0	ESSC24	812.000	32.500	14-25	812.000	1	4.300	CCF06	812.000	32.500	0	0	0	0	0
218	CC	1234088756	HERNANDEZ HENAO JULIZZA GIOVANNA	1	0			S																	230301	1.437.010	230.000	0	0	0	0	EPS005	1.437.010	57.500	14-25	1.437.010	1	7.600	CCF06	1.437.010	57.500	0	0	0	0	0
219	CC	1234091498	SUAREZ SANTOS MELINA KATERINE	1	0			S																	230301	1.797.640	287.700	0	0	0	0	ESSC24	1.797.640	72.000	14-25	1.797.640	1	9.400	CCF06	1.797.640	72.000	0	0	0	0	0
220	CC	1234093624	PERALTA RODGERS JUANA CAROLINA	1	0			S																	230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS037	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	1	6.100	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	900027049-2	SERAMBIENTE SAS		CR 41 73B- 72	3858220	berenice.noriega@alsglobal.com
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	
ÚNICA	A – Más de 200 cot			ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	

EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					203	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2023-12	2023-11	E	07/12/2023	72872184	$116.907.400	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colom. exterior	Estornado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
221	CC	1234094622	HERNANDEZ BLANCO JOSE CARLOS	1	0			S	X																230301	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS010	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0
222	CC	1234888440	GOMEZ MESINO LEONARDO	1	0			S																	230201	1.160.000	185.600	0	0	0	0	EPS037	1.160.000	46.400	14-25	1.160.000	5	80.800	CCF06	1.160.000	46.400	0	0	0	0	0

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información