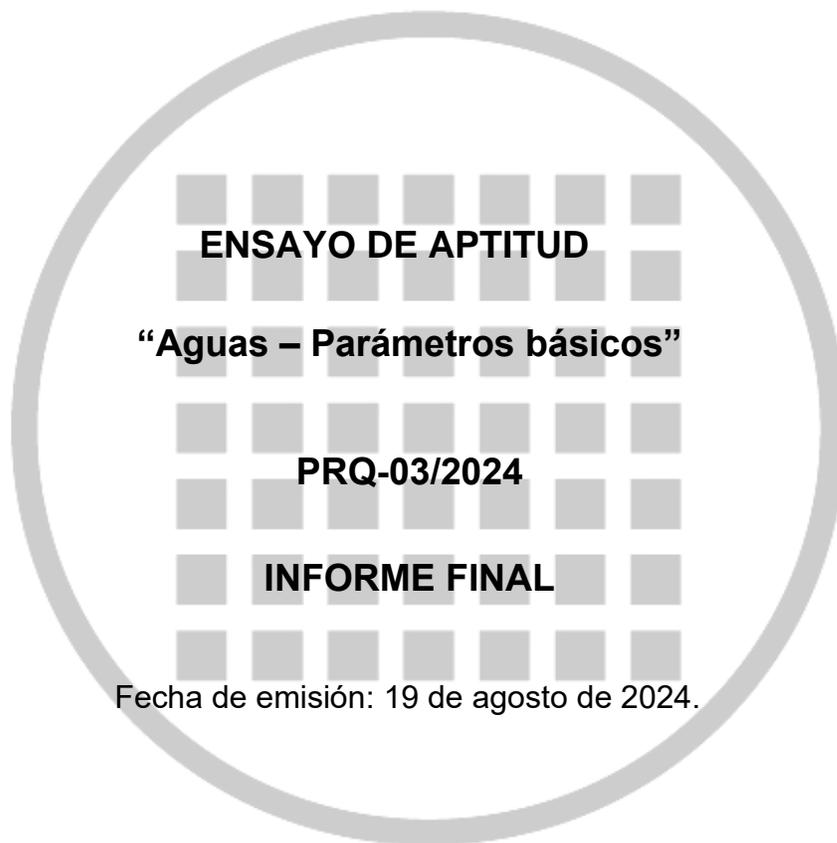




Servicio Argentino
de Interlaboratorios
SAI



Fecha de emisión: 19 de agosto de 2024.

INTI

Ing. Jorge R. Cioli
Director Técnico de Calidad
Gerencia Operativa de Metrología y Calidad

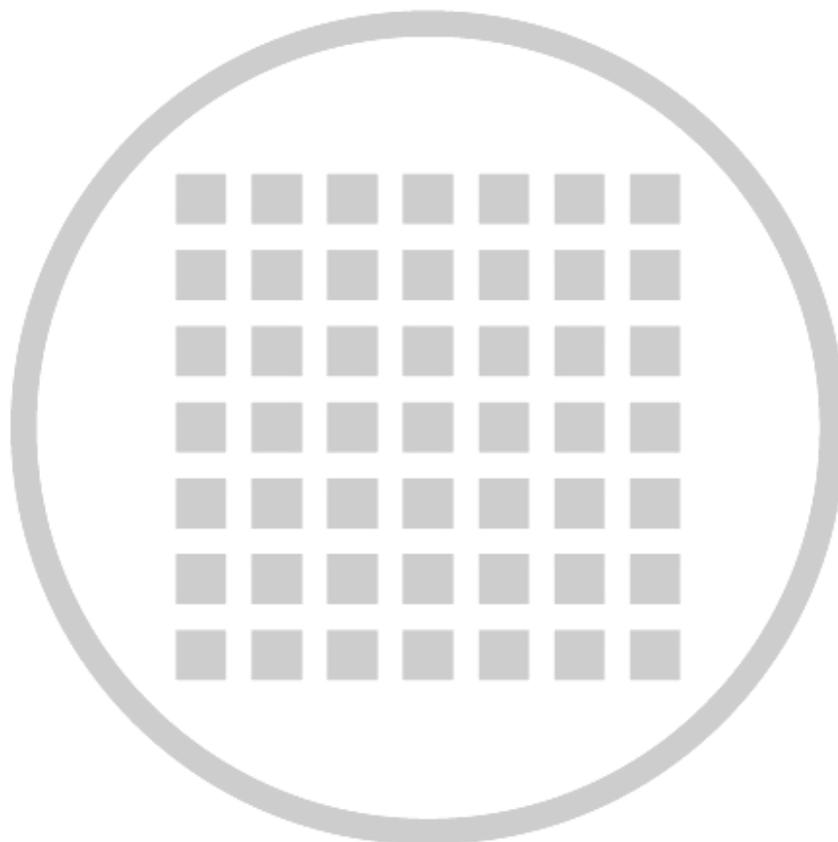
Instituto Nacional de Tecnología Industrial - Parque Tecnológico Miguelete
Avenida Gral. Paz 5445 - CP B1650WAB - San Martín, Buenos Aires
Teléfono (54.11) 4724 6200 / 300 / 400 - interno: 7323 interlab@inti.gov.ar

APS 08-02 EMISIÓN 07/02/2023 Rev. 05

ÍNDICE

1.	Lista de participantes	4
2.	Objetivos del Ensayo de Aptitud	8
3.	Alcance	9
4.	Declaración de confidencialidad	9
5.	Referencias.....	10
6.	Responsabilidades.....	10
7.	Actividades subcontratadas	11
8.	Ítems de ensayo enviados	11
9.	Resultados enviados por los participantes.....	13
10.	Tratamiento estadístico de los resultados.....	13
11.	Evaluación del desempeño de los laboratorios.....	14
12.	Comentarios	16
Anexo 1- Botella 1		19
	<i>Parámetro 1: “pH”</i>	<i>20</i>
	<i>Parámetro 2: “Conductividad 25°C”</i>	<i>30</i>
	<i>Parámetro 3: “Alcalinidad total”</i>	<i>39</i>
	<i>Parámetro 4: “Dureza total”</i>	<i>48</i>
Anexo 2 – Botella 2		58
	<i>Parámetro 5: “pH”</i>	<i>59</i>
	<i>Parámetro 6: “Conductividad 25°C”</i>	<i>69</i>
	<i>Parámetro 7:” Alcalinidad total”</i>	<i>78</i>
	<i>Parámetro 8: “Dureza total”</i>	<i>87</i>
	<i>Parámetro 9: “Cloruro”</i>	<i>97</i>
	<i>Parámetro 10: “Nitrato”</i>	<i>106</i>
	<i>Parámetro 11: “Sulfato”</i>	<i>115</i>
	<i>Parámetro 12: “Calcio”</i>	<i>124</i>
	<i>Parámetro 13: “Magnesio”</i>	<i>134</i>
	<i>Parámetro 14: “Potasio”</i>	<i>143</i>

Parámetro 15: "Sodio"..... 152
Parámetro 16: "Sólidos totales"..... 162



INTI

1. Lista de participantes

Laboratorio	Dirección
Aguas de Corrientes S.A.	Gobernador Pampín 115 Corrientes, Argentina
Aguas y Procesos S.A.	Mitri 673 Sunchales, Santa Fe, Argentina
Alimento Seguro de Gustavo Héctor Durán	Aldo Alignani 750, Rio Tercero, Córdoba, Argentina
Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa y Zona	Héctor de Elía 1247 Villa Elisa, Entre Ríos, Argentina
BIOMED NOA SRL	Monteagudo 368 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
Cámara Arbitral de Cereales de Entre Ríos	Urquiza 645 Paraná, Entre Ríos, Argentina
Cedeva Ibarreta - Laboratorio de Aguas, Suelos y Forrajes	Ruta Nacional 81 km 1735 Ibarreta, Formosa, Argentina
Centro de Ingeniería Sanitaria - Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - UNR	Riobamba bis 245 Rosario, Santa Fe, Argentina
Centro Diagnóstico Molecular SRL - AnalyticsNoa	Av. Uruguay 1063 Salta, Salta, Argentina
CILA	Pasaje Inmigrantes 43 Quemú Quemú, La Pampa, Argentina
CITT - Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica	Hermana Clara 200 Concordia, Villa Zorraquin, Entre Ríos, Argentina

Comisión Nacional de Energía Atómica / Servicios Analíticos	Av. General Paz 1499 Villa Maipú, Buenos Aires, Argentina
CONSULAB CONSULTORA	Rio Negro 221 Real Del Padre, Mendoza, Argentina
Cooperativa Monje	Ruta 11 Km. 376 Monje, Santa Fe, Argentina
EPEC - Laboratorio de Calidad	Arturo Orgaz 1279 Córdoba capital, Argentina
Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)	Av. William Cross 3150 Las Talitas, Tucumán, Argentina
FAISAN S.A.	León XIII 154 Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina
Field Lab	Mar Chiquita 26 Balnearia, Córdoba, Argentina
FUNESIL	Guillermo Rawson 1899 Villa María, Córdoba, Argentina
Grupo Induser SRL.	Juan José Castelli 1761 Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina
Industria y Ambiente S.A.	Merlo 10 La Tablada, Buenos Aires, Argentina
Instituto de Investigación y Prestación de Servicios - LAnART	Av. Bolivia 1349 San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina
Instituto Nacional del Agua Centro Regional de Agua Subterránea	Santa Fe 1058 E San Juan, Argentina

Instituto Nacional del Agua (INA) Laboratorio Experimental de Calidad de Aguas (LECA)	Autopista Ezeiza - Cañuelas, Tramo Jorge Newbery, km 1,620 Ezeiza, Buenos Aires, Argentina
Instituto Regional de Planificación Control y Servicios Ambientales - IRePCySA	Av. Luis Vernet y calle Apóstol Andrés 1099 La Rioja Capital, Argentina
INTA. EEA Pergamino. Laboratorio de Gestión Ambiental.	Ruta 32 km 4,5 (predio de INTA) Pergamino, Buenos Aires, Argentina
INTI – Sede Cipolletti	Domingo Savio 2360 Cipolletti, Rio Negro, Argentina
INTI - Departamento de Compuestos y Productos Inorgánicos	Edificio 38, Av. Gral. Paz 5445. San Martín, Buenos Aires, Argentina
INTI - Laboratorio de Ambiente - Departamento de Valorización de Subproductos - SOTA	Ruta Nac. N°, 34 km 227,6 Rafaela, Santa Fe, Argentina
INTI - Sede Mendoza	Araoz 1511 Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina
INTI - Servicios Analíticos - SOR NEA	Avenida Torres de Vera 1401 Corrientes, Argentina
INTI - Departamento de Tecnología para la Producción de Cuero y Calzado - Laboratorio de Efluentes	Camino Centenario entre 505 y 508 S/N°, M. B. Gonnet, La Plata, Buenos Aires, Argentina
INTI - Departamento de Tecnología para la Producción de Cuero y Calzado - Laboratorio Químico	Camino Centenario entre 505 y 508 S/N° M. B. Gonnet, La Plata, Buenos Aires, Argentina
JLA ARGENTINA S.A.	Bv. Italia 1150 General Cabrera, Córdoba, Argentina

LABAC	Garibaldi 779 Carreras, Santa Fe, Argentina
Laboratorio Científico y Ambiental S.A.	Av. 526 N° 1510 Tolosa, La Plata, Buenos Aires, Argentina
Laboratorio de Análisis de Productos Apícolas (LABAPI) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura UNNE	Avenida Libertad Campus Deodoro Roca 5470 Corrientes, Argentina
Laboratorio de Química y Laboratorio de Espectrometría	Ruta Nacional N° 14 km 124, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina
Laboratorio de Suelo, Agua y Vegetales - Estación Experimental Agropecuaria Reconquista - INTA	Ruta Nacional N° 11 km 773 Reconquista, Santa Fe, Argentina
Laboratorio del Complejo Minero Fabril San Rafael	Ruta Provincial N°191 S/N Cuadro Benegas, San Rafael, Mendoza, Argentina
Laboratorio PRAXIS	Mitre 1136 General Roca, Rio Negro, Argentina
Laboratorio Químico Aguas	Paso 2269 Lomas Del Mirador, Buenos Aires, Argentina
Laboratorio Servicios Analíticos	Avellaneda 138 San Rafael, Mendoza, Argentina
Laboratorio Suelo, Agua y Vegetal. INTA EEA Cerro Azul	Ruta Nacional N° 14 Km 836, Cerro Azul, Misiones, Argentina
LABTRA-UNT (Laboratorios de Análisis Químicos de Trazas de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT)	Ayacucho 471 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
Obras Sanitarias Mar del Plata S.E. / Subgerencia de Laboratorio	Brandsen 6650 Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

Obras Sanitarias Sociedad del Estado - San Juan	Av. José Ignacio de la Roza Oeste 272 San Juan, Argentina
Proanálisis S.A.	Ángel Justiniano Carranza 1945, CABA, Argentina
Profertil S.A. Laboratorio	Puerto de Ingeniero White, zona de Cangrejales S/n. Ingeniero White, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina
Tecnoagro S.R.L.	Girardot 1331 C.A.B.A., Argentina
Tecnosuelo	Pasaje Alonso Mercado 364 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
Unión Agrícola de Avellaneda Cooperativa Limitada	San Martín 768 Avellaneda, Santa Fe, Argentina
Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ingeniería – Instituto de Química Aplicada a la Ingeniería (IQAI) – Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos (LaQuíSiHe).	Viamonte 444 CABA, Argentina
Universidad Nacional de Misiones - Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.	Av. Fernando "Tulo" Llamosas Km 7,5 FCEQyN Módulo Campus Miguel Lanús, Posadas, Misiones, Argentina

2. Objetivos del Ensayo de Aptitud

Los ensayos de aptitud brindan al laboratorio la posibilidad de iniciar acciones de mejora, fomentar la eficacia de sus procesos y demostrar competencia técnica en la realización de sus ensayos.

El objetivo del presente ensayo de aptitud es mostrar el desempeño individual de los participantes en la determinación de parámetros básicos en agua. Este ensayo de aptitud está dirigido a los laboratorios con capacidad para realizar mediciones en la matriz indicada. Los participantes han utilizado los métodos de medición que aplican rutinariamente en sus laboratorios. En esta oportunidad los parámetros *Calcio* y *Magnesio* cuentan con valor de referencia, el cual fue asignado por el laboratorio experto del INTI.

El presente informe detalla el desarrollo del proceso de organización, las metodologías estadísticas aplicadas, la evaluación de los datos y las conclusiones obtenidas.

3. Alcance

Se analizaron los siguientes parámetros con sus respectivos rangos de medición

Parámetro	Rango	Parámetro	Rango
Cloruro	40 – 180 mg/l	Potasio	5 – 50 mg/l
Sulfato	20 – 160 mg/l	Sólidos totales 105°C	400 – 1800 mg/l
Nitrato	10 – 110 mg/l	Dureza total	50 – 300 mg/l
Calcio	10 – 80 mg/l	Conductividad	200 – 2000 μ S/cm
Magnesio	5 – 50 mg/l	pH	6,5 – 8,8
Sodio	100 – 400 mg/l	Alcalinidad total	40 – 600 mg/l CO ₃ Ca

4. Declaración de confidencialidad

El INTI preserva la confidencialidad de los participantes mediante la asignación de un código único elegido en forma aleatoria, el cual sólo es conocido por el propio

participante. El tratamiento de los resultados, y el informe de estos, se realiza manteniendo ese mismo número.

El personal de INTI firma un compromiso de confidencialidad e imparcialidad en el marco del desempeño de sus funciones.

5. Referencias

1. ISO 13528:2022 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
2. ISO/IEC 17043:2023 – Conformity assessment: General requirements for the competence of proficiency testing providers.
3. The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories. Pure & Appl. Chem, Vol. 78, 1, 145 - 196 (2006).
4. International Vocabulary of Metrology (Basic and general concepts and associated terms (VIM 3rd version). JCGM 200:2008. BIPM

6. Responsabilidades

El grupo técnico ejecutor fue integrado de la siguiente manera:

- Coordinadora: Bioq. Laura Gattucci (INTI-SAI)
- Expertos técnicos: Lic. Ariel Galli y Lic. Osvaldo Acosta (INTI - DMAyS)
- Experta estadística: Prof. Silvina Forastieri (INTI-SAI)

7. Actividades subcontratadas

El envío de los ítems de ensayo se realizó a través de Correo Argentino. Los mismos fueron despachados entre el 3 y el 10 de junio de este año.

8. Ítems de ensayo enviados

8.1 Preparación de los ítems de ensayo

A cada participante les fueron enviadas dos muestras de agua filtrada de 1000 cm³ cada una, con salinidades diferentes y características semejantes a las de un agua de consumo humano. El origen de la muestra de agua con mayor contenido salino es de una perforación en servicio que abastece a una red de distribución de agua operada por una cooperativa. La muestra de agua con menor contenido salino procede de una red de distribución abastecida por agua superficial. Ambas muestras fueron cloradas y homogeneizadas previo a su fraccionamiento y envasado.

8.2 Homogeneidad y estabilidad

Se verificó la homogeneidad de las muestras para todos los parámetros (excepto para sólidos totales), realizando un muestreo aleatorio de 8 ítems en cada lote y analizándolos en condiciones de repetibilidad.

El desvío entre muestras obtenido para cada parámetro puede observarse en la siguiente tabla:

Muestra	Parámetro	Desvío estándar entre muestras
Botella 1	Dureza total	0.34 mg/l CO ₃ Ca

Muestra	Parámetro	Desvío estándar entre muestras
	Conductividad	0.64 μ S/cm
	pH	0.01
	Alcalinidad total	0.00 mg/l CO ₃ Ca
Botella 2	Cloruro	0.29 mg/l
	Sulfato	0.00 mg/l
	Nitrato	0.24 mg/l
	Calcio	0.65 mg/l
	Magnesio	0.22 mg/l
	Sodio	2.30 mg/l
	Potasio	0.10 mg/l
	Dureza total	0.98 mg/l CO ₃ Ca
	Conductividad	1.64 μ S/cm
	pH	0.01

Se verificó la estabilidad de cada lote evaluando todos los parámetros en ambas botellas.
Se tomaron dos ítems de ensayos al inicio y al final del ensayo de aptitud.

Las muestras resultaron lo suficientemente homogéneas y estables para todos los parámetros ensayados. Dichas evaluaciones cumplen con el criterio establecido en la instrucción del SAI: “Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo – IT02 PS 02”.

9. Resultados enviados por los participantes

9.1 Datos enviados

Los datos, tal cual fueron enviados por los participantes, figuran en las tablas de *Datos enviados por los participantes*. En el Anexo 1 se encuentran las evaluaciones realizadas para los parámetros correspondientes a la “Botella 1” y en el Anexo 2 para los de la “Botella 2”. Junto a dichas tablas se describen, además, otras con el *resumen estadístico* y con el *indicador de desempeño* (z y z') utilizado, según corresponda con sus respectivos *gráficos*.

Las determinaciones fueron realizadas entre el 12 de junio y 15 de julio de 2024, y finalizado ese período, se determinó la estabilidad de las muestras.

9.2 Método de ensayo

En las tablas correspondientes a cada parámetro pueden observarse los métodos informados por cada participante.

10. Tratamiento estadístico de los resultados

La asignación de valor se realizó, según la norma ISO 13528 [1]; el valor asignado se obtuvo por consenso utilizando el Algoritmo A que se describe en la norma ISO 13528

[1]. Para la estimación robusta de la desviación estándar interlaboratorio (s^*) se utiliza el Algoritmo A también descrito en la mencionada norma. La incertidumbre del valor medio asignado es:

$$u_x = 1.25 \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

donde p es el número de participantes.

Para los parámetros Calcio y Magnesio se procedió a tomar el valor de referencia obtenido por INTI – DMAyS. Los mismos pueden verse en la siguiente tabla:

Parámetro	Valor asignado	Incertidumbre expandida (k=2)
Calcio (mg/l)	55.9	2.0
Magnesio (mg/l)	21.1	0.9

La trazabilidad metrológica y la exactitud fueron aseguradas a través del uso de materiales de referencia certificado: solución estándar de calcio 3109a del NIST (lote1302113) y solución estándar de magnesio 3131a del NIST (lote 140110).

11. Evaluación del desempeño de los laboratorios

- Para evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en los parámetros **Calcio y Magnesio** se utilizó el parámetro “z’” definido de la siguiente manera:

$$z' = \frac{x - x_{as}}{\sqrt{u_{as}^2 + \sigma_{IL}^2}}$$

Donde:

x : es el resultado promedio informado por cada laboratorio,

x_{as} : es el valor de referencia obtenido por INTI – DMAyS,

σ_{IL} : es la desviación estándar interlaboratorio obtenida mediante el algoritmo A,

u_{as} : es la incertidumbre estándar del valor de referencia.

Los valores del parámetro z' así obtenidos pueden verse en las tablas y gráficos que se presentan en el Anexo 2.

Es posible clasificar el resultado obtenido por cada laboratorio de la siguiente forma:

$|z'| \leq 2$ satisfactorio, $2 < |z'| < 3$ cuestionable, $|z'| \geq 3$ no satisfactorio.

- Para evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en los demás parámetros se utilizó el parámetro “ z ”, definido de la siguiente manera:

$$z = \frac{x_i - x_{ref}}{\sigma_{IL}}$$

Donde:

x_i : es el resultado promedio informado por cada laboratorio,

x_{ref} : es el valor asignado por consenso a cada parámetro del ítem de ensayo (VMIL),

σ_{IL} : es la desviación estándar interlaboratorio obtenida mediante el algoritmo A (Sigma IL).

Los valores del parámetro “z” así obtenidos pueden verse en las tablas y gráficos de los anexos 1 y 2.

Es posible clasificar el resultado obtenido por cada laboratorio de la siguiente forma:

$|z| \leq 2$ satisfactorio, $2 < |z| < 3$ cuestionable, $|z| \geq 3$ no satisfactorio.

12. Comentarios

En las tablas siguientes se resume el número de participantes con determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias, evaluadas mediante el parámetro z o z’.

Muestra	Parámetro	$ z \leq 2$	$2 < z < 3$	$ z \geq 3$
Botella 1	Dureza total	45	1	6
	Conductividad	48	0	7
	pH	50	4	0
	Alcalinidad total	43	1	7
Botella 2	Cloruro	43	0	5

Muestra	Parámetro	$ z \leq 2$	$2 < z < 3$	$ z \geq 3$
	Sulfato	39	1	7
	Nitrato	36	0	8
	Calcio	44	2	3
	Magnesio	41	2	4
	Sodio	37	3	2
	Potasio	36	1	4
	Dureza total	43	2	7
	Conductividad	47	4	4
	pH	50	3	1
	Alcalinidad total	43	3	4
	Sólidos totales 105°C	39	3	5

Se recomienda revisar las incertidumbres y expresar las mismas como incertidumbres estándar.

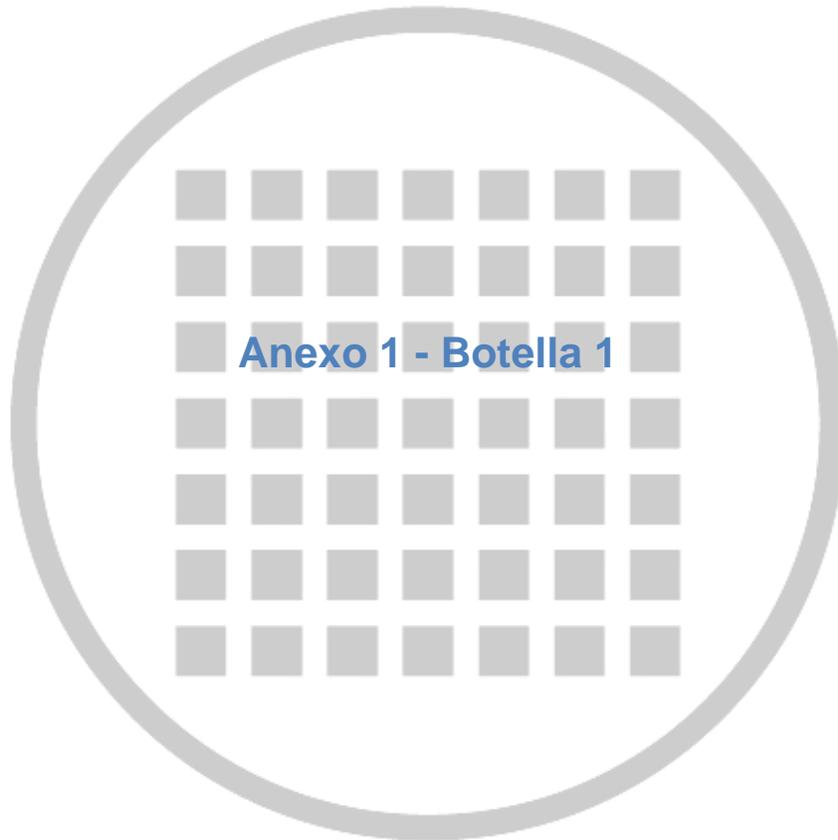
Aquellos participantes que hayan obtenido valores de $|z|$ o $|z'|$ mayores que 2 deberán revisar la metodología empleada.

En caso de detectar alguna anomalía en los resultados informados, usted puede presentar sus observaciones o apelaciones a interlab@inti.gov.ar para su evaluación para, si corresponde, efectuar su posterior tratamiento.

De requerir asistencia o asesoramiento posterior o efectuar algún reclamo dirigirse a interlab@inti.gov.ar



INTI



INTI

En el presente anexo pueden observarse todos los parámetros que incluye el presente informe para la “Botella 1”

Nomenclatura:

VM: Valor medio

U: incertidumbre expandida (k=2)

VMIL: Valor medio interlaboratorio

Sigma IL: desviación estándar interlaboratorio

U IL: incertidumbre expandida del valor asignado

CV porcentual: Coeficiente de variación (%)

Parámetro 1: “pH”

Resultados enviados por los participantes

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	7.47	-	SM 4500-H B
2	7.92	0.14	SM 4500- H+ (23ed-2017) Método potenciométrico a 25°C.
3	8.00	0.05	ISO 10523:2008. Se utilizó pHmetro ORION EA 940_TZ175A y las siguientes soluciones buffer: - Solución Buffer pH 4.00 Merck, (Art. 1.09435.1000); - Solución Buffer pH 5,00 Merck. (Art. 1.09436.1000); - Solución Buffer pH 7,00 Merck, (Art. 1.09439.1000); - Solución Buffer pH 8.00 Merck, (Art. 1.09460,1000); -

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			Solución Buffer pH 10,00 Merck, (Art.1.09438.1000). - Agua para análisis de conductividad $\leq 5 \mu\text{S/cm}$.
4	6.94	0,1	SMEWW APHA 4500 H+ 24th Ed.
5	7.77	-	LAB- A 01
6	7.30	-	Kit p/ pH Azul de Bromotimol (5,5 – 8,5) HACH Modelo 17- F Cat. Nro. 1470-06
7	7.62	-	SM 24th Mét.: 4500-H+ B
8	-	-	NA
9	7.47	-	Potenciometría
10	7.40	0.3	Electrometría. APHA – SM (24th edition 2023); método: 4500 H+ – B
11	7.60	-	SM 4500 H B
12	7.80	0.05	4500 H+ Standard Method 23 RD edition
13	8.00	0.09	potenciométrico (SM-4500-H+ B, 1989)
14	7.66	0.1	HACH - Método electrodo selectivo ph
15	7.95	0.09	SMEWW 4500-H+ B
16	7.5	0.1	SM 4500-H+ B. Potenciométrico
17	8.3	0.3	Multímetro portátil HQ30d
18	8.0	0.25	Método potenciométrico
19	7.66	± 0.10	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Potenciometría con pHmetro verificado con buffers pH 7,00 y 4,00
20	7.30	0.1	Potenciométrico
21	8.10	0.08	Basado en procedimiento interno CITEC-PE-LE 01. Equipo utilizado: pH-metro marca Orion LQ001- Electrodo LE009- Solución reguladora marca Merck pH 7,00(20 grados centígrados) (Lote: HC27830239)-Buffer pH 10,00(20 grados C) (Lote: HC85059038)-Buffer Ph 4,00(20 grados C) (Lote HC7355935). Termómetro LQ 036 A2. Baño termostático marca Vicking.
22	7.36	-	Determinación de pH

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
23	8.02	0.12	Potenciometría. Electrodo de vidrio
24	7.70	-	S.M.4500-H B, 24th Ed.
25	8.00	0.1	Electrométrico. SM 4500 H+-B
26	7.54	4.30%	Determinación de pH -Potenciometría según MEFQ2 308 V004
27	7,6	-	Método equipo 902 pH/Conduc meter
28	7.95	0.08	Basado en procedimiento interno CITEC-PE-QCO 01. Equipo utilizado: pH-metro marca Orion LQ001- Electrodo LQ002 Azul- solución reguladora marca Merck pH 7,00(20 grados centígrados) (Lote: HC27830239)- Buffer pH 10,00(20 grados C) (Lote: HC85059038)- Buffer Ph 4,00(20 grados C) (Lote HC7355935). Termómetro LQ 036 A2. Baño termostático marca Vicking.
29	7.80	0.1	Método potenciométrico (E): Se utiliza un pHmetro compuesto por un potenciómetro (electrodo de vidrio y de referencia), un dispositivo compensador de temperatura y agitador magnético con barra recubierta en PTFE. Las calibraciones se realizan con soluciones buffer de pH 4,00; 7,00 y 9,00. Una vez calibrado el sensor, se realiza la medición de la muestra, sumergiendo el electrodo en la misma con una agitación constante. El resultado se alcanza cuando se logra una estabilización del sensor. Se informará el valor corregido a 25°C.
30	7.58	4.30%	Determinación de pH por potenciometría según MEFQ2 308 V004.
31	7.80	0.02	SM 4500-H+ B:2023
32	7.90	0.1	ISE
33	7.74	0	Potenciometría
34	7.60	0.38	pHmetro
35	7.4	0.2	SM 4500 H+B

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
36	7.54	0.15	Método electrométrico. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 4500-H+B modificado. Se utilizó un peachímetro Mettler Toledo® MP 220 con ATC y electrodo de vidrio combinado. Para la calibración se utilizaron buffers marca Biopack® de pH 4,00 ± 0,05 y pH 7,00 ± 0,05
37	7.70	-	NA
38	7.74	-	SM 4550 B
39	7.40	0.3	Potenciometría.
40	7.53	-	Potenciometría.
41	7.70	10%	Standard Methods 4500 H+ B Edición 24
42	7.8	0.1	Potenciométrico
44	7.41	0.04	Método Electrométrico. SM 23 ed. 2017. 4500-H+ B.
45	7.69	0.05	Potenciometría. "Determinación de pH en aguas", basado en APHA 22st. 4500 B
47	7.30	0.4	Método según fabricante Orion - Modelo 8010. Equipo: pHmetro ORION Modelo 8010
48	7.60	0.2	METODO NORMALIZADO SM 4500-H+, método instrumental, con pHmetro HANNA HI 8424. Se emplea para la calibración Material de Referencia Certificado: Solución Buffer Thomas Scientific pH 7,01 y pH 10,01. Para control Material de Referencia 7,01 y Agua Ultra Pura GTLab
49	7.56	0.04	pHmetro HANNA HI98194, en agitación, valor medido cuando es constante por más de 1min
50	7.60	0.2	Potenciometría
51	7.9	0.1	SM 4500 – H+ B Edición 24
52	7.80	-	Potenciometría, equipo utilizado: Adwa modelo AD8.000. Medición directa de pH mediante la introducción del electrodo en una alícuota de muestra. Previamente se calibra el pHmetro con soluciones tampón 7,4, y 10 respectivamente.
53	7.67	-	SMWW 24th 4500 H B

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
55	7.06	0.05	Electrometric Method – SM ed. 22, section 2510 B. Equipo: multiparametrico marca OHAUS ST20MB. Procedimiento: se calibra el equipo cada vez que se prende con solución buffer 4, 7 y 10 (marca Biopack con precisión $\pm 0,02$ a 20°C). Una vez calibrado el equipo se acondiciona la muestra a temperatura ambiente. La medición se realiza con agitación mediante un agitador magnético para garantizar la homogeneización de la muestra.
56	7.71	0.01	Estándar Method 23 Ed 4500-H+
57	8.307	0.781	Método potenciométrico SM 4500HB: Calibrar el pHmetro con soluciones estándar a pH 4 y 7, tomar una alícuota de 100 mL y medir
58	7.82	-	Standard Methods 4500-H ⁺ B

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
7.68	0.26	0.04	3.4

Tabla de z

Participante	z
1	-0.8
2	0.9
3	1.2
4	-2.8
5	0.3

Participante	z
6	-1.4
7	-0.2
8	-
9	-0.8
10	-1.0
11	-0.3
12	0.4
13	1.2
14	0.0
15	1.0
16	-0.6
17	2.3
18	1.2
19	0.0
20	-1.4
21	1.0
22	-1.2
23	1.3
24	0.0
25	1.2
26	-0.5

Participante	z
27	-0.3
28	1.6
29	0.4
30	-0.3
31	0.4
32	0.8
33	0.2
34	-0.3
35	-1.0
36	-0.5
37	0.0
38	0.2
39	-1.0
40	-0.5
41	0.0
42	0.4
44	-1.0
45	0.0
47	-1.4
48	-0.3
49	-0.4

Participante	z
50	-0.3
51	0.8
52	0.4
53	0.0
55	-2.3
56	0.1
57	2.4
58	0.5

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes

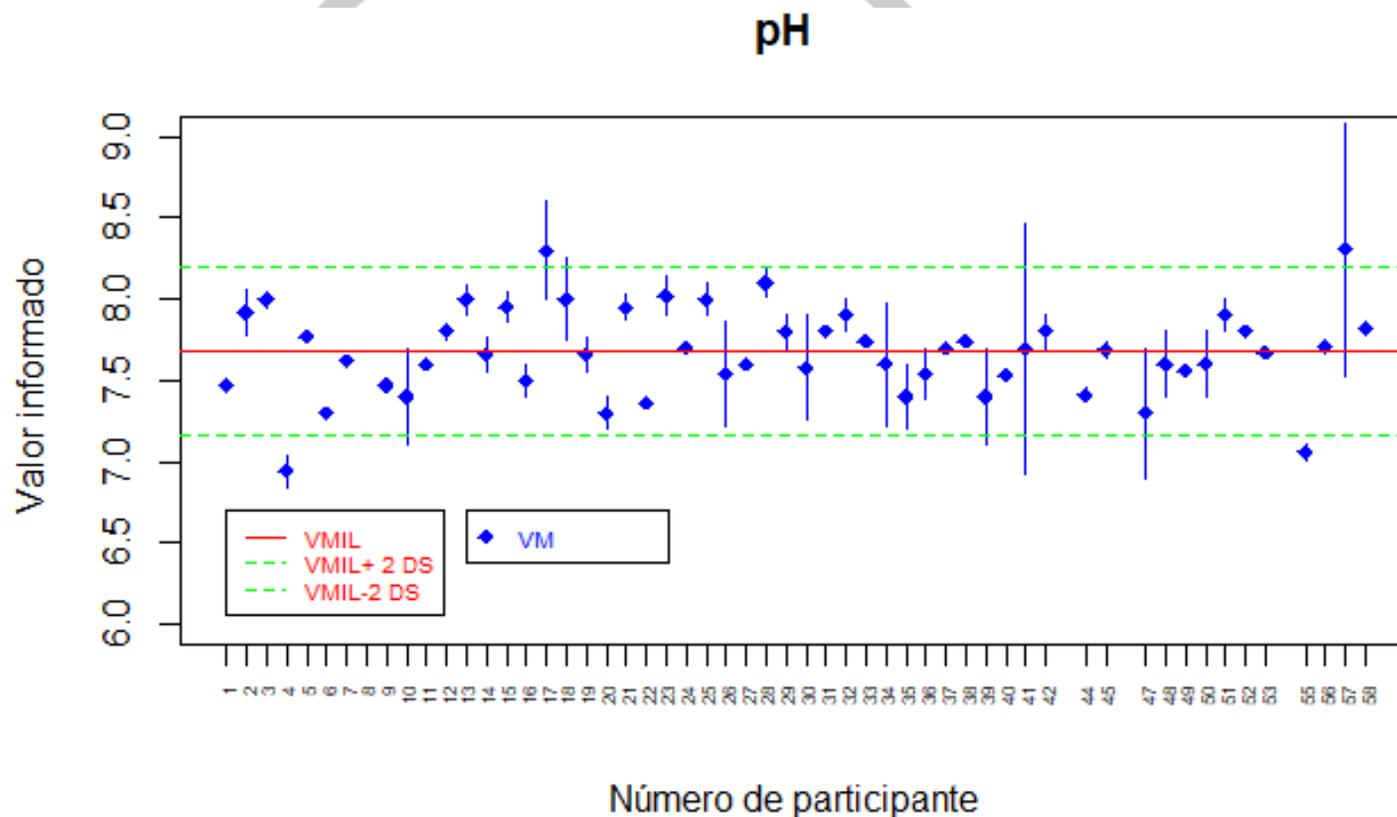
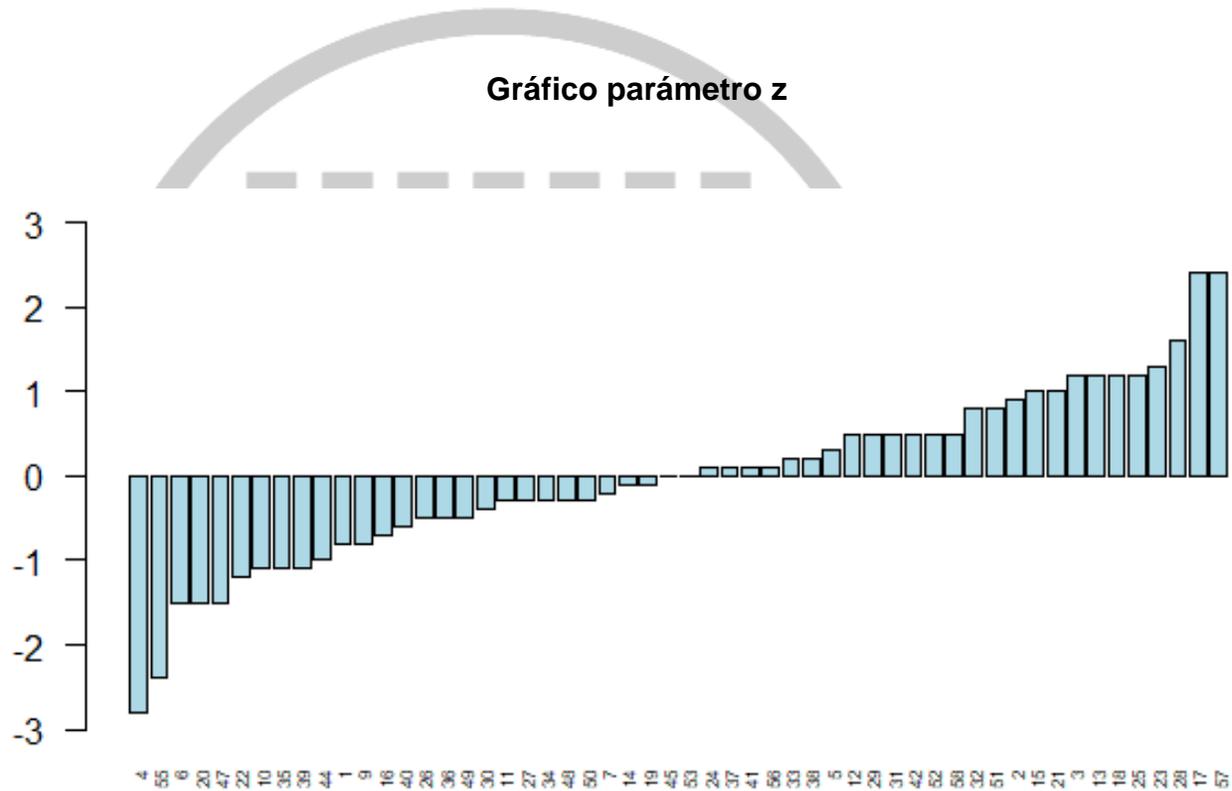


Gráfico parámetro z



Participantes

Parámetro 2: “Conductividad 25°C”

Resultados enviados por los participantes

Conductividad (25°C) μS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	279	6.50 %	SM 2510 B
2	309	12	SM 2510 B (23ed- 2017) Método instrumental, electrodo de platino
3	263	23	Método 2510 (B) de SM 23rd (2017). Se utilizó Conductímetro HANNA_HI-9033W portátil multirango SERIE N49739. Familia 01-10 y Standards de conductividad: Solución de conductividad 84 μS/cm HANNA_HI7033; Solución de conductividad 1413 μS/cm. HANNA_HI7031; -Solución de conductividad 12880 μS/cm HANNA_HI7030 LOTE 7764; Agua para análisis de conductividad ≤ 5 μS/cm.
4	254.5	-	SMEWW APHA 2510 B 24th Ed.
5	29.1	-	LAB-A 02
6	280	-	Método electrométrico St Meth Pag. 2-65/67 2510 B Patrón CIK HACH 1413 Us/cm Conductímetro HQ 14d
7	218	-	SM 24th Mét.: 2510 B
8	285	17	SM 2510 B. Método de laboratorio
9	283	-	Conductimetría
10	282.20	9.5	Conductimetría. APHA – SM (24th edition 2023); método: 2510 - B
11	301	-	SM 2510 B
12	277	2.7	2510 B Standard Method 23 RD edition
13	291	7	Conductimétrico (SM-2510-Conductivity B, 1989)

Conductividad (25°C) μS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
14	290	5	HACH - Método electrodo selectivo conductividad
15	293.07	5.9	SMEWW 2510-B
16	300	10	SM 2510 B. Conductimétrico
17	284	2	Multímetro portátil HQ30d
18	281	9.1	Método de laboratorio (2510 B APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	305	± 2	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Conductimetría con conductímetro verificado con sol. de 1413 μS/cm.
20	278	26	Conductímetro
21	289	25	Instructivo interno CITEC-IT-QCO-01 y Procedimiento CITEC PE-LE-03. Equipo utilizado conductímetro marca SPER SCIENTIFIC modelo 850038(LQ045)- solución estándar de conductividad marca OLIVIERI 84 (LQ046) microsimens/cm (25 grados C) Lote 221003 CON 01-Termometro LQ036-A2, Baño termostático Marca Viking
22	292	-	Determinación de Conductividad Eléctrica
23	280	11	Celda conductimétrica. SM 2510
24	285	-	S.M.2510 B, 24th Ed.
25	288	0.1	Método de Laboratorio. SM 2510-B
26	280.9	12.00%	Determinación de Conductividad Eléctrica-Medición directa con conductímetro-Medición electroquímica según MEFQ2 301 V003
27	81.1	—	Method 2510 - Conductivity- SMWW 22nd Ed
28	290	25	Instructivo interno CITEC-IT-QCO-01 y Procedimiento CITEC PE-LE-03. Equipo utilizado conductímetro marca SPER SCIENTIFIC modelo 850038(LQ045)- solución estándar de conductividad marca OLIVIERI 84 (LQ046) microsimens/cm (25 grados C) Lote 221003

Conductividad (25°C) µS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			CON 01-Termometro LQ036-A2, Baño termostático Marca Viking
29	286	1.15	Electrodo de conductividad (EC): Para muestras con conductividad baja se utiliza una célula de conductividad con 2 polos de acero y sensor de temperatura integrado, realizando una curva de calibrado entre 10 – 500 µS/cm. Para muestras con conductividad alta, se utiliza una célula de conductividad con 4 polos de grafito y sensor de temperatura integrado.
30	282.4	12.00%	Determinación de Conductividad Eléctrica por medición electroquímica según MEFQ2 301 V003.
31	294	6	AOAC 973.40
32	268	16	CD
33	264	0	Conductimetría
34	288	15	Conductímetro
35	288	6	SM 2510 B
36	309	15	Método Conductimétrico. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 2510 B modificado. Se usó un Conductímetro LUTRON ELECTRONIC® modelo CD-4303HA. El equipo se calibró con una solución de KCl 0,01M de conductividad 1,413 mS/cm a 25°C.
37	260	-	-
38	305	-	SM2510 B
39	380	10	Potenciometría
40	270	-	Conductimetría.
41	297	11%	Standard Methods 2510 B Edición 24
42	288	7	Electrométrico
44	266	4.11	Basado en Estándar Método 23 ed 2017. 2510 B Método Laboratorio

Conductividad (25°C) μS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
45	6.22	0.12	Potenciometría. "Determinación de conductividad en aguas crudas y tratadas" basado en APHA 22st. 2510 B
47	276	14	Método según fabricante OAKTON CON 510 SERIES. Equipo: Conductímetro OAKTON CON 510 SERIES
48	245	3	MÉTODOS NORMALIZADOS SM 2510-B Instrumental, con Conductímetro HANNA HI 8733. Se emplean para la calibración Material de Referencia Certificado HANNA HI 7031-1413 μs/cm.
49	282	8	phmetro HANNA HI98194, en agitación, valor medido cuando es constante por más de 1min
50	291	30	Conductimetría directa
51	200	1	SM 2510 B
52	292.6	-	Método conductimétrico. Equipo utilizado: Adwa modelo AD8.000.
53	279	-	SMWW 24th 2510 B
55	277.5	1.43	Laboratory Method – SM ed. 22, section 2510 B. Equipo: multiparametrico marca OHAUS ST20MB. Procedimiento se calibra el equipo cada vez que se prende con solución estándar 1413 μS/cm (marca HANNA). Una vez calibrado se lleva a la medición de la muestra previamente acondicionada a temperatura ambiente
56	246	3	Estándar Method 23 Ed 2510 A y B
57	290.9	2.263	El método de celda conductimétrica SM 2510 B consiste en calibrar el conductímetro con una solución estándar de KCl 0,01M, tomar una alícuota de 50 mL de la muestra, y medir con el conductímetro.
58	346.06	-	Standard Methods 2510 B

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
281.7	18.2	6.1	6.5

Tabla de z

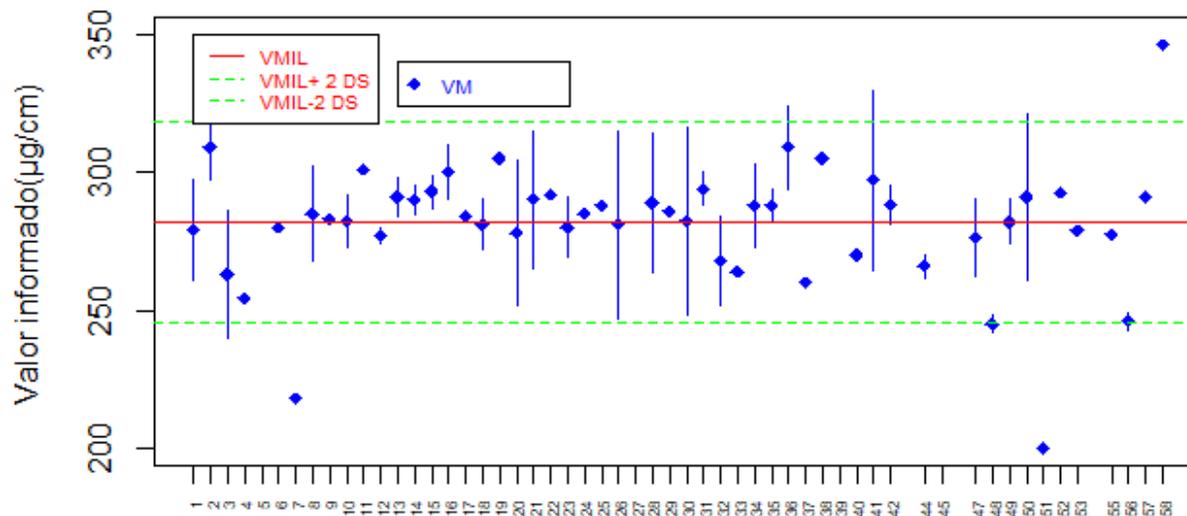
Participante	z
1	-0.1
2	1.4
3	-1.0
4	-1.4
5	-13.8
6	0.0
7	-3.4
8	0.1
9	0.0
10	0.0
11	1.0
12	-0.2
13	0.5
14	0.4

Participante	z
15	0.6
16	1.0
17	0.1
18	0.0
19	1.2
20	-0.2
21	0.4
22	0.5
23	0.0
24	0.1
25	0.3
26	0.0
27	-11.0
28	0.4
29	0.2
30	0.0
31	0.6
32	-0.7
33	-0.9
34	0.3
35	0.3

Participante	z
36	1.4
37	-1.1
38	1.2
39	5.3
40	-0.6
41	0.8
42	0.3
44	-0.8
45	-15.1
47	-0.3
48	-2.0
49	0.0
50	0.5
51	-4.4
52	0.5
53	-0.1
55	-0.2
56	-1.9
57	0.5
58	3.5

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Conductividad 25°C

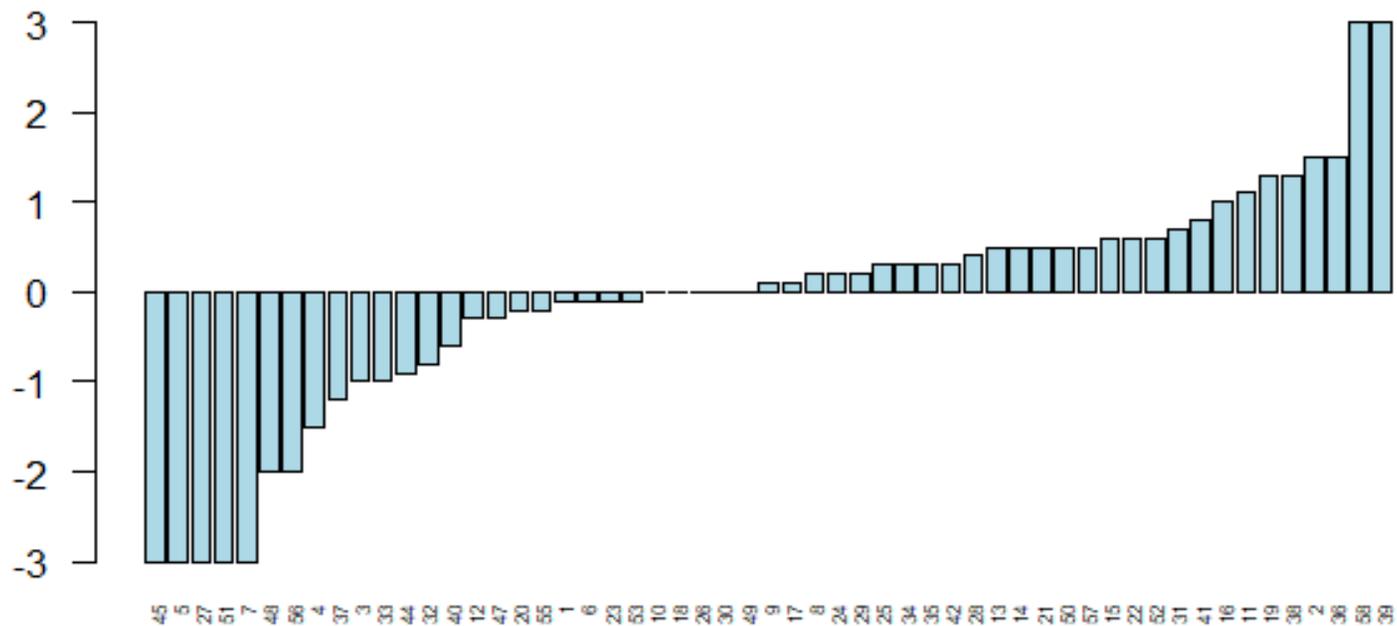


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM	Part	VM
5	29.1	39	380
27	81.1	45	6.22

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z
45	-15.1	7	-3.4
5	-13.8	51	-4.4
27	-11.0	58	3.5

INIA

Parámetro 3: "Alcalinidad total"

Datos enviados por los participantes

Alcalinidad total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	53.87	2.50%	SM 2320 B
2	48.89	3.15	SM 2320 B (23ed-2017) Titulación ácido-base. Punto final potenciométrico.
3	55.9	1.7	AOAC 973.43 -1973. Se tituló empleando Bureta 25ml de vidrio con división 0,05ml marca Brand Clase AS ±30s.Llave lateral Cód 130-47. Serie N° 12.02.07_Ref 913847_Familia 16-38 y solución valorada de HCL 0,1 N preparado a partir de ácido clorhídrico al 37 % Cicarelli y valorado con reactivo patrón sólido de Potasio, hidrogenoftalato Certipur 102400 Merck y solución de naranja de metilo como indicador del punto final de titulación.
4	44.6	-	SMEWW APHA 2320 B 24th Ed.
5	51.6	-	LAB-A 06
6	52	-	Método titulométrico con fenolftaleína/heliantina St Meth. Pag. 2-39/43 2320 B Patrón CO ₃ Na ₂ 0,02 N
7	80	-	SM 24th Mét.: 2320 B
8	-	-	NA
9	59	-	Volumetría Ácido-Base
10	48.19	0.64	Volumetría potenciométrica. APHA – SM (24th edition 2023); método: 2320 – B
11	56.00	-	SM 2320 B
12	58.2	3.88	2320 B Standard Method 23 RD edition
13	74	4	Volumétrico ácido base

Alcalinidad total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
14	11	0.5	Titulación - Método 2320-B
15	50.24	2.23	SMEWW 2320-B
16	50	8	SM 2320 B. Titulométrico
17	82.3	5.9	TNT plus 870. Método 10239 HACH
18	52.5	1.5	Método de titulación (2320 B APHA-AWWA-WPCF, 1992)
19	62.9	± 0,2	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Volumetría ácido-base con ácido normalizado, punto final colorimétrico.
20	50.8	0.7	Titulación Acido - Base
21	-	-	NA
22	48.4	-	Determinación de Alcalinidad
23	53.5	3.0	V AC/BAS. SM 2320 B (Ed. 2005)
24	49.9	-	S.M.2320 B, 24th Ed.
25	47.5	0.3	Titulométrico. SM 2320-B
26	47.5	16.30%	Determinación de Alcalinidad Toral-Titulación potenciométrica según MEFQ2 306 V003.
27	63.0	-	Method 2320 B- Alkalinity-Titration Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	NA
29	59.29	4.25	Titulación potenciométrica con titulador automático (TP): La alcalinidad de una muestra se determina utilizando un titulador automático Mettler Toledo T70, el cual hace agregados controlados de agente titulante (HCl, ácido clorhídrico, 0,1 N) y la reacción química es controlada con electrodo de pH (previamente calibrado). La titulación es a punto final. A medida que se acerca al mismo, el equipo hace adiciones más pequeñas del ácido y se asegura de que se alcance el equilibrio de pH, antes de agregar más titulante. Se calcula la alcalinidad en ppm CaCO ₃ dependiendo el

Alcalinidad total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			volumen de muestra titulado y de los mililitros utilizado de titulante.
30	47.9	16.30%	Determinación de Alcalinidad total, titulación potenciométrica según MEFQ2 306 V003.
31	66	8	SM 2320:2023
32	57	-	VAB
33	59.18	0	Standard Method 2320 B. Método de titulación.
34	55.0	5.4	Titulación con Acido Sulfúrico hasta pH 4,3
35	58.0	-	SM 2320 B
36	49.4	4	Valoración potenciométrica. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 2320 B modificado. Se valoró con HCl 0,01831N. Se usó un peachímetro Hanna® HI9813-5 con un electrodo de vidrio combinado.
37	88.8	-	NA
38	52.5	-	SM 2320 B
39	46.5	0.4	Titulación
40	0.4	-	Titulación volumétrica con HCl.
41	81	-	Standard Methods 2320 Ed 24
42	57.4	1.1	Volumetría ácido-base punto final 4,2
44	52.01	1.68	SM 23th ed 2017 2320 B- Método titulométrico
45	50.5	1	Volumetría/potenciometría "Determinación de Alcalinidad Total en agua superficial y subterránea" basada en APHA-SM 22 ed. 2320 B
47	50.6	5	2320 - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Volumetría
48	49.6	3	METODOS NORMALIZADOS SM 2320-B (METODO DE TITULACION) Se determina la Alcalinidad mediante titulación, para ello se emplea como titulante H ₂ SO ₄ 0,02 N y verde de Bromo Cresol como indicador. El título del H ₂ SO ₄ se determina valorando una alícuota

Alcalinidad total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			de Material de Referencia Certificado de Alcalinidad de 1000 µg/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se utiliza Agua Ultra Pura GtLab.
49	52	4	SMEWW-APHA-2320 B
50	-	-	-
51	55	1	SM 2320 B
52	90.7	-	Valoración volumétrica con H ₂ SO ₄ 0.1N
53	58	-	SMWW 24th 2320
55	49.36	2.53	Titration Method – SM ed. 22, section 2320 B Se determina el contenido total de CO ₃ -2 y CO ₃ H- por titulación ácido-base con solución de ácido H ₂ SO ₄ 0,01N. Indicador mixto (verde bromocresol y rojo de metilo).Equipo: balanza analítica OHAUS cap. máx. 200 gr precisión 0,0001mg. Material de vidrio clase A: bureta, pipetas, matraces, erlenmeyers. Procedimiento: se mide una alícuota de la muestra, se agrega unas gotas de indicador mixto y se titula hasta viraje de color. La titulación se realiza por triplicado
56	59	0.5	Estándar Method 23 Ed 2320 B
57	47.67	3.055	El método volumétrico SM 2320 B consiste en tomar una alícuota de 100 mL de muestra, añadir 2-3 gotas de solución de heliantina, y valorar con solución de ácido sulfúrico 0,02 N hasta observar el viraje del indicador de amarillo a anaranjado.
58	62.04	-	Standard Methods 2320 B: Titulación potenciométrica

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
54.47	7.38	2.56	13.6

Tabla z

Participante	z
1	0.0
2	-0.7
3	0.1
4	-1.3
5	-0.3
6	-0.3
7	3.4
8	-
9	0.6
10	-0.8
11	0.2
12	0.5
13	2.6
14	-5.8
15	-0.5
16	-0.6
17	3.7
18	-0.2
19	1.1
20	-0.4

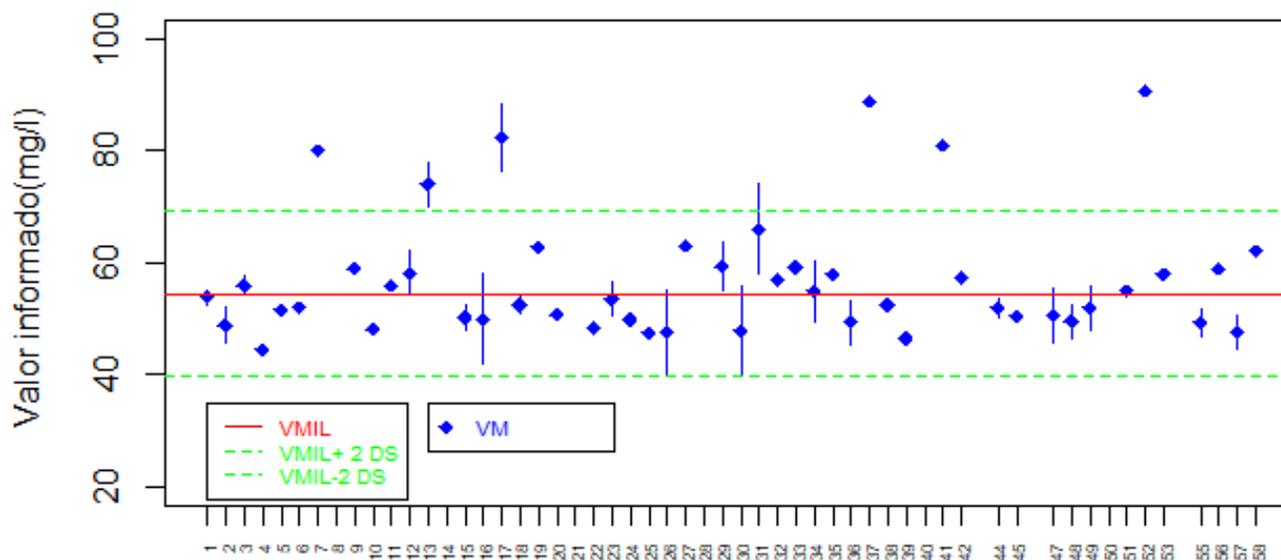
Participante	z
21	-
22	-0.8
23	-0.1
24	-0.6
25	-0.9
26	-0.9
27	1.1
28	-
29	0.6
30	-0.8
31	1.5
32	0.3
33	0.6
34	0.0
35	0.4
36	-0.6
37	4.6
38	-0.2
39	-1.0
40	-7.3
41	3.5

Participante	z
42	0.3
44	-0.3
45	-0.5
47	-0.5
48	-0.6
49	-0.3
50	-
51	0.0
52	4.9
53	0.4
55	-0.6
56	0.6
57	-0.9
58	1.0

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Alcalinidad total

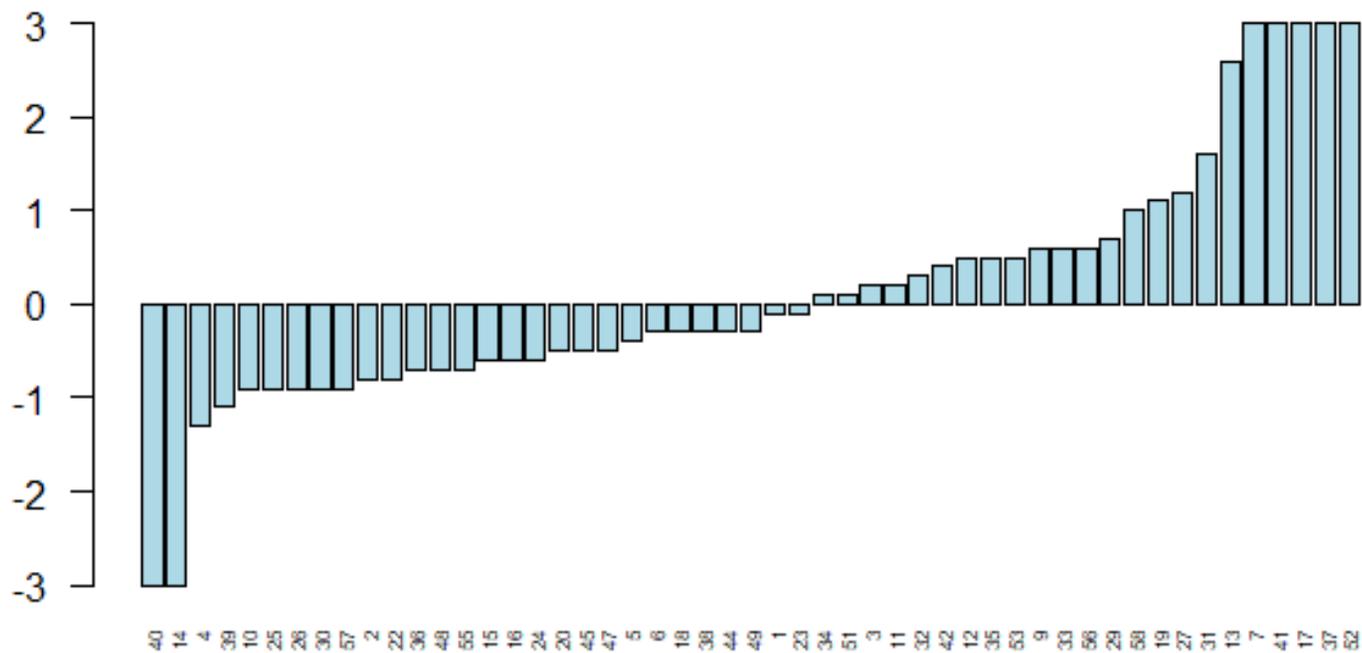


Número de participante

Dato que excede los valores del gráfico

Part	VM
40	0.4

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z	Part	z
40	-7.3	52	4.9	17	3.7	7	3.4
14	-5.8	37	4.6	41	3.5		

Parámetro 4: "Dureza total"

Resultados enviados por los participantes

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	70.8	4%	SM 2340 C
2	78.45	5.04	SM 2340 C (23ed- 2017) Método volumétrico con EDTA
3	67.35	0.5	Método 2340(C) de SM 23rd (2017). Se tituló con Bureta de vidrio volumen nominal de 25,0 ml con división 0,05ml marca BLAUBRAND Clase AS ±30s Cód 13847. Número de Lote 13.02_Familia 16-42 y solución de EDTA 0,01 M e indicador negro de ericromo T (0,5 partes reactivo + 9,5 cloruro de sodio, ambos pa.)
4	70.0	-	SMEWW APHA 2340 C 24th Ed.
5	67.3	-	LAB-A 10
6	66	-	Método titulométrico del EDTA St. Meth.Pag. 2-57/62 2340 A y C Patrón primario de CO ₃ Ca 0,01 M
7	71.6	-	Por cálculo a partir de resultados por IC
8	-	-	NA
9	105	-	Volumetría EDTA
10	61.50	8.40	Volumetría. APHA – SM (24th edition 2023); método: 2340 – C
11	63.76	-	SM 2340 C
12	86.5	6.94	2340 C Standard Method 23 RD edition
13	70	8	Volumétrico por formación de complejos
14	59	1	Titulacion - Metodo 2340-C - Metodo titulometrico EDTA.
15	68.25	1.05	SMEWW 2340-C
16	65	9	SM 2340 C. Titulométrico c/EDTA
17	3.53	2.30	Según Standard Method for the examination of water and wastewater ed. 21- 2340

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
18	68.2	4.0	Método titulométrico de EDTA (2340 – C, APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	69.1	± 0,2	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Volumetría de complejos con EDTA valorado, punto final colorimétrico.
20	66	2	Titulación complejométrica
21	-	-	NA
22	63	-	Determinación de Dureza
23	65.5	1.5	Complejometría. SM 2330 C (Ed. 2005)
24	66.8	-	S.M. 2340 C, 24th Ed.
25	70	0.5	Titulométrico de EDTA. SM 2340-C
26	66	2.00%	Determinación de Dureza Total-Titulación complejométrica según MEFQ2 V006,
27	70	-	Method 2340 C EDTA-Titrimetric Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	60.63	0.98	Espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES): Se determina la concentración de calcio y magnesio en la muestra. Estos resultados se utilizan para expresar la dureza en mg/L de CaCO ₃ . Para la determinación de Calcio y Magnesio se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones de cada analito con concentraciones desde 0,05 a 1,00 ppm para bajo rango y desde 1,00 a 20,00 ppm para alto rango, a la longitud de onda 396.85 para el Calcio y 279.55 nm para el Magnesio. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua, y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma acoplado inductivamente por radio frecuencia. Debido a las altas temperaturas

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			generadas en el plasma los electrones de los analitos son promocionados a estados energéticos más elevados y cuando estos regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de onda que luego recibirá el detector, el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.
30	68.9	2.00%	Determinación de Dureza Total, titulación complejométrica según MEFQ2 304 V006.
31	73	3	SM 2340 C:2023
32	62	-	AAS
33	68.69	0.05	Standard Method 2340 C. EDTA Método volumétrico.
34	66.1	7.4	Titulación con EDTA
35	67.0	4	SM 2340 C
36	69.3	2	Método titrimétrico con EDTA. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 2340C modificado. Se usó como valorante EDTA disódico titulado (1,005 mg CaCO ₃ /L), en presencia de NET a pH=10.
37	68.2	-	-
38	66	-	SM 2340 C
39	76.5	0.7	Titulación
40	960	-	Titulación volumétrica con EDTA.
41	75	-	Standard Methods 2340 Eal24
42	80.5	1.7	Volumetría EDTA

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
44	73.32	2.33	Basado en Estándar Método 23 ed. 2017 2340 C. Método titulométrico
45	72.1	2.9	Volumetría. "Determinación de Dureza en aguas naturales, de consumo y residuales" basado en APHA 22st. 4340 C
47	66.7	6.6	2340 - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Volumetría
48	50.1	3	MÉTODOS NORMALIZADOS SM 2340-C (MÉTODO TITULOMETRICO CON EDTA) Se determina la Dureza Total mediante volumetría de complejación utilizando patrón EDTA 0,01 M como titulante y Negro de Eriocromo T como indicador. El pH se fija con buffer Amoniac-Cloruro de amonio. El título del EDTA se determina valorando una alícuota de Material de Referencia Certificado de Dureza de 1000 µg/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se emplea agua destilada Ultra Pura GTLab.
49	68.3	0.8	SMEWW-APHA-2340 C
50	65	7	Espectroscopia de Absorcion Atomica. Metodo desarrollado por el laboratorio
51	67	1	SM 2340-C Edición 24
52	23.94	-	Volumetría por Titulación complejométrica con EDTA disódico.
53	66	-	SMWW 24th - 2340 C
55	61.09	2.51	EDTA Titrimetric Method – SM ed. 22, section 2340 C Se determina el contenido total de Calcio y Magnesio por volumetría complejométrica con EDTA 0,01 N, buffer NH ₄ ⁺ /NH ₄ Cl pH: 10. Indicador Negro de Eriocromo (EDTA: acidoetelendiaminotetracetico de sodio). Equipo: bureta 25ml, pipetas, erlenmeyers.Procedimiento: Se toma una alícuota de la muestra (diluida si es necesario), se agrega 1ml del buffer para regular el pH y

Dureza total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			una cucharadita del indicador y se titula hasta viraje de color azul. Se utiliza un blanco de reactivo. La titulación se realiza por triplicado
56	77.5	3.9	Estándar Method 23 Ed 2340 B
57	62.44	4.68	El método titulométrico EDTA SM 2340 C consiste en tomar una alícuota de 50 mL de muestra, añadir 1 mL de solución reguladora (amoníaco/cloruro de amonio), agregar una punta de espátula del indicador NET (Negro de eriocromo T), y valorar con solución de EDTA 0,01 M hasta el viraje del indicador de rojo vinoso a azul.
58	66.06	-	Standard Methods 2340 C: Complejometría

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
67.91	5.60	1.94	8.3

Tabla z

Participante	z
1	0.5
2	1.8
3	0.0
4	0.3
5	-0.1

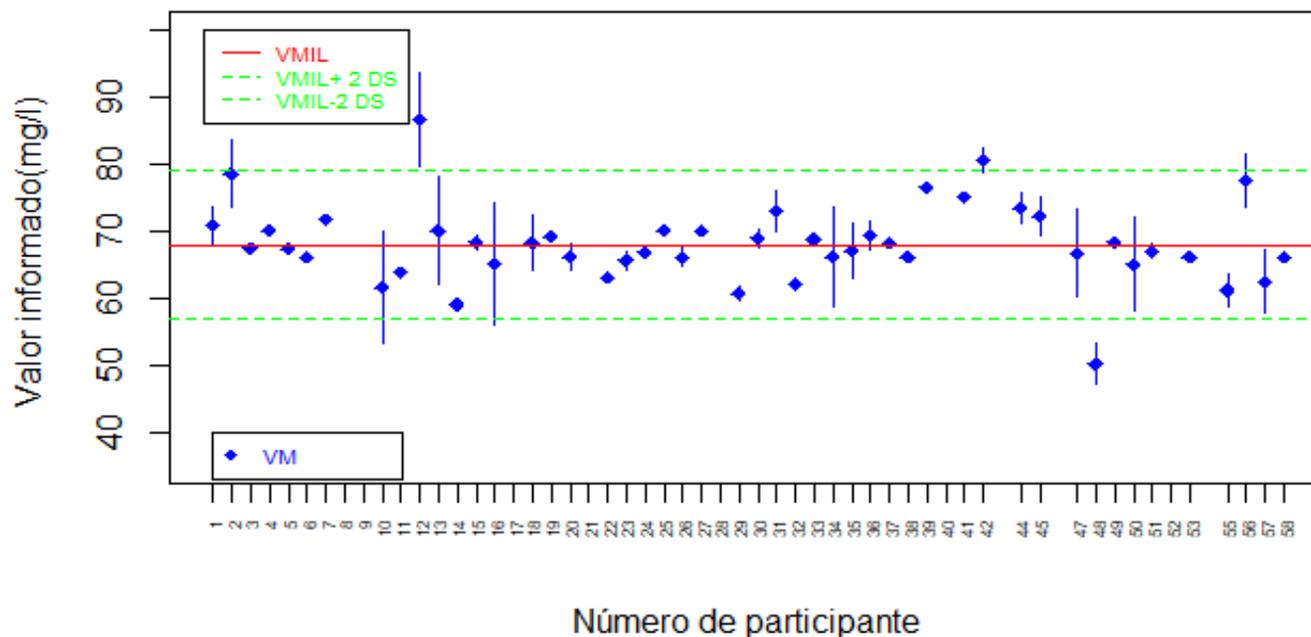
Participante	z
6	-0.3
7	0.6
8	-
9	6.6
10	-1.1
11	-0.7
12	3.3
13	0.3
14	-1.5
15	0.0
16	-0.5
17	-11.4
18	0.0
19	0.2
20	-0.3
21	-
22	-0.8
23	-0.4
24	-0.1
25	0.3
26	-0.3

Participante	z
27	0.3
28	-
29	-1.2
30	0.1
31	0.9
32	-1.0
33	0.1
34	-0.3
35	-0.1
36	0.2
37	0.0
38	-0.3
39	1.5
40	159.3
41	1.2
42	2.2
44	0.9
45	0.7
47	-0.2
48	-3.1
49	0.0

Participante	z
50	-0.5
51	-0.1
52	-7.8
53	-0.3
55	-1.2
56	1.7
57	-0.9
58	-0.3

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes
Dureza total



Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM	Part	VM
9	105	40	960
17	3.53	52	23.94

Gráfico z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z
17	-11.4	48	-3.1	9	6.6
52	-7.8	40	159.3	12	3.3

INI



INTI

En el presente anexo pueden observarse todos los parámetros que incluye el presente informe para la “Botella 2”

Nomenclatura:

VM: Valor medio

U: incertidumbre expandida (k=2)

VMIL: Valor medio interlaboratorio

Sigma IL: desviación estándar interlaboratorio

U IL: incertidumbre expandida del valor asignado

CV porcentual: Coeficiente de variación (%)

Parámetro 5: “pH”

Resultados enviados por los participantes

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	8.30	-	SM 4500-H B
2	8.94	0.1	SM 4500- H+ (23ed-2017) Método potenciométrico a 25°C.
3	8.30	0.05	ISO 10523:2008. Se utilizó pHmetro ORION_Analizador de iones EA 940_TZ175A y soluciones buffer: Solución Buffer pH 4.00 Merck, (Art. 1.09435.1000); Solución Buffer pH 5,00 Merck. (Art. 1.09436.1000); Solución Buffer pH 7,00 Merck, (Art. 1.09439.1000); Solución Buffer pH 8.00 Merck, (Art. 1.09460,1000); Solución

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			Buffer pH 10,00 Merck, (Art.1.09438.1000); -Agua para análisis de conductividad $\leq 5 \mu\text{S/cm}$.
4	8.08	0,1	SMEWW APHA 4500 H+ 24th Ed.
5	8.07	-	LAB-A 01
6	8.00	-	Método electrométrico-St Meth. 17 Ed Pag. 4-106/115 4500-H+ B- Patrón Buffer Certipur 4-7-10 Peachmetro HANNA 991001
7	8.13	-	SM 24th Mét.: 4500-H+ B
8	-	-	-
9	8.09	-	Potenciometría
10	8.30	0.10	Electrometría. APHA – SM (24th edition 2023); método: 4500 H+ – B
11	7.88	-	SM 4500 H B
12	8.07	0.05	4500 H+Standard Method 23 RD edition
13	8.39	0.09	Potenciométrico (SM-4500-H+ B, 1989)
14	8.61	0.1	HACH - Método electrodo selectivo ph
15	7.70	0.04	SMEWW 4500-H+ B
16	8.2	0.1	SM 4500-H+ B. Potenciométrico
17	8.2	0.3	Multimetro portatil HQ30d
18	8.7	0.16	Método potenciométrico
19	8.24	± 0.10	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Potenciometría con pHmetro verificado con buffers pH 7,00 y 4,00
20	7.80	0.2	Potenciométrico
21	8.30	0.08	Basado en procedimiento interno CITEC-PE-LE 01. Equipo utilizado: pH-metro marca Orion LQ001- Electrodo LE 009- Solucion reguladora marca Merck pH 7,00(20 grados centigrados) (Lote: HC27830239)-Buffer pH 10,00(20 grados C) (Lote: HC85059038)-Buffer pH 4,00(20 grados C) (Lote HC7355935). Termometro LQ 036 A2. Baño termostatico marca Vicking.

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
22	8.17	-	Determinación de pH
23	8.35	0.12	Potenciometría. Electrodo de vidrio
24	8.15	-	S.M.4500-H B, 24th Ed.
25	8.46	0.1	Electrométrico. SM 4500 H+-B
26	7.99	4.30%	Determinación de pH -Potenciometría según MEFQ2 308 V004
27	7,8	—	Método equipo 902 pH/Conduc meter
28	8.50	0.08	Basado en procedimiento interno CITEC-PE-QCO 01. Equipo utilizado: pH-metro marca Orion LQ001- Electrodo LQ 002 Azul- Solución reguladora marca Merck pH 7,00(20 grados centígrados) (Lote: HC27830239)-Buffer pH 10,00(20 grados C) (Lote: HC85059038)-Buffer pH 4,00(20 grados C) (Lote HC7355935). Termómetro LQ 036 A2. Baño termostático marca Viking.
29	8.10	0.1	Método potenciométrico (E): Se utiliza un pHmetro compuesto por un potenciómetro (electrodo de vidrio y de referencia), un dispositivo compensador de temperatura y agitador magnético con barra recubierta en PTFE. Las calibraciones se realizan con soluciones buffer de pH 4,00; 7,00 y 9,00. Una vez calibrado el sensor, se realiza la medición de la muestra, sumergiendo el electrodo en la misma con una agitación constante. El resultado se alcanza cuando se logra una estabilización del sensor. Se informará el valor corregido a 25°C.
30	8.10	4.30%	Determinación de pH por potenciometría según MEFQ2 308 V004.
31	8.50	0.03	SM 4500-H+ B:2023
32	8.30	0.1	ISE
33	8.16	0	Potenciometría
34	8.28	0.39	pHmetro

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
35	8.0	0.2	SM 4500 H+B
36	8.12	0.15	Método electrométrico. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 4500-H+B modificado. Se utilizó un peachímetro Mettler Toledo® MP 220 con ATC y electrodo de vidrio combinado. Para la calibración se utilizaron buffers marca Biopack® de pH 4,00 ± 0,05 y pH 7,00 ± 0,05
37	7.94	-	-
38	8.34	-	SM 4550 B
39	8.13	0.4	Potenciometría
40	7.91	-	Potenciometría.
41	8.00	0.40%	Standard Methods 4500 H+ B Edición 24
42	8.2	0.1	Potenciométrico
44	8.28	0.05	Método Electrométrico. SM 23 ed. 2017. 4500-H+ B.
45	8.10	0.05	Potenciometría. "Determinación de pH en aguas", basado en APHA 22st. 4500 B
47	8.00	0.4	Método según fabricante Orion - Modelo 8010. Equipo: pHmetro ORION Modelo 8010
48	8.10	0.2	METODO NORMALIZADO SM 4500-H+, método instrumental, con pHmetro HANNA HI 8424. Se emplea para la calibración Material de Referencia Certificado: Solución Buffer Thomas Scientific pH 7,01 y pH 10,01. Para control Material de Referencia 7,01 y Agua Ultra Pura GTLab
49	8.27	0.12	pHmetro HANNA HI98194, en agitación, valor medido cuando es constante por más de 1min
50	8.20	0.2	Potenciometría
51	8.30	0.1	SM 4500 – H+ B Edición 24
52	8.24	-	Potenciometría, equipo utilizado: Adwa modelo AD8.000. Medición directa de pH mediante la introducción del electrodo en una alícuota de muestra. Previamente se calibra el pHmetro con soluciones tampón 7,4, y 10 respectivamente.

pH (25°C)			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
53	8.01	-	SMWW 24th 4500 H B
55	7.83	0.08	Electrometric Method – SM ed. 22, section 2510 B. Equipo: multiparametrico marca OHAUS ST20MB .Procedimiento: se calibra el equipo cada vez que se prende con solución buffer 4, 7 y 10 (marca Biopack con precisión $\pm 0,02$ a 20°C). Una vez calibrado el equipo se acondiciona la muestra a temperatura ambiente. La medición se realiza con agitación mediante un agitador magnético para garantizar la homogeneización de la muestra.
56	8.40	0.04	Estándar Method 23 Ed 4500-H+
57	8.18	0.003	Método potenciométrico SM 4500HB: Calibrar el pHmetro con soluciones estándar a pH 4 y 7, tomar una alícuota de 100 mL y medir
58	8.18	-	Standard Methods 4500-H ⁺ B

INTI

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
8.17	0.2	0.06	2.4

Parámetro z

Participante	z
1	0.6
2	3.8
3	0.6
4	-0.4
5	-0.5
6	-0.8
7	-0.2
8	-
9	-0.4
10	0.6
11	-1.4
12	-0.5
13	1.0
14	2.1
15	-2.3

Participante	z
16	0.1
17	0.1
18	2.6
19	0.3
20	-1.8
21	1.6
22	0.0
23	0.8
24	-0.1
25	1.4
26	-0.9
27	-1.8
28	0.6
29	-0.3
30	-0.3
31	1.6
32	0.6
33	0.0
34	0.5
35	-0.8
36	-0.2

Participante	z
37	-1.1
38	0.8
39	-0.2
40	-1.3
41	-0.8
42	0.1
44	0.5
45	-0.3
47	-0.8
48	-0.3
49	0.4
50	0.1
51	0.6
52	0.3
53	-0.8
55	-1.7
56	1.1
57	0.0
58	0.0

0

Gráfico de resultados enviados por los participantes

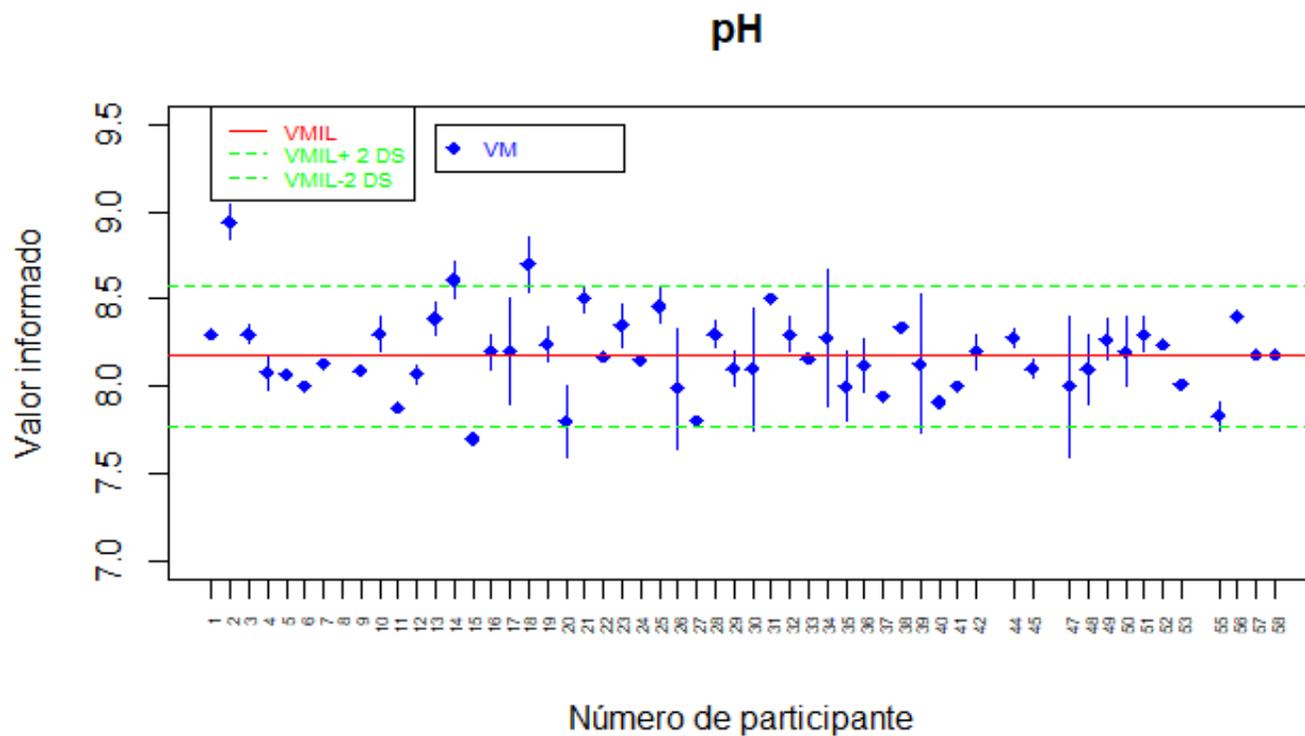
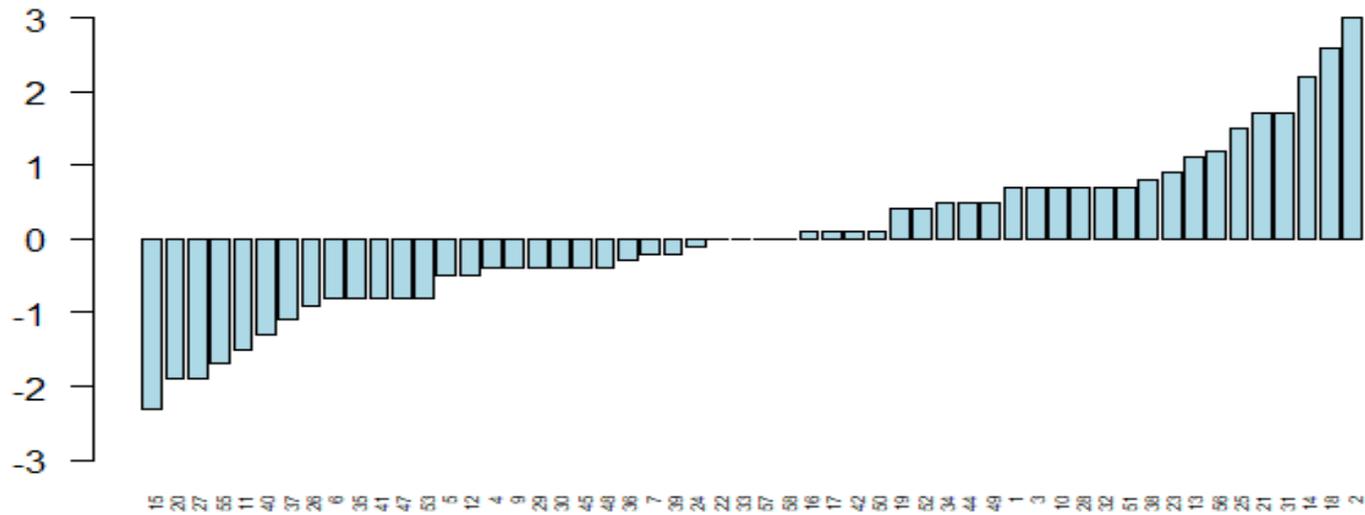


Gráfico Parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico



Part	z
2	3.8

Parámetro 6: “Conductividad 25°C”

Resultados enviados por los participantes

Conductividad (25°C) μS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	1160	6,5%	SM 2510 B
2	1198	4	SM 2510 B (23ed- 2017) Método instrumental, electrodo de platino.
3	1072	23	Método 2510 (B) de SM 23rd (2017). Se utilizó Conductímetro HANNA_HI-9033W portátil multirango_SERIE N49739. Familia 01-10 y Standards de conductividad: Solución de conductividad 84 μS/cm HANNA_HI7033; Solución de conductividad 1413 μS/cm. HANNA_HI7031; -Solución de conductividad 12880 μS/cm HANNA_HI7030 LOTE 7764;-Agua para análisis de conductividad ≤ 5 μS/cm.
4	1075.5	-	SMEWW APHA 2510 B 24th Ed.
5	1187	-	LAB-A 02
6	1174	-	Método electrométrico St meth. Pag. 2-65/67 2510 B Patrón CIK HACH 1413 Us/cm Conductímetro HQ 14d
7	1158	-	SM 24th Mét.: 2510 B
8	1195	72	SM 2510 B. Método de laboratorio
9	1168	-	Conductimetría
10	1115.30	90.80	Conductimetría. APHA – SM (24th edition 2023); método: 2510 - B
11	1193	-	SM 2510 B
12	1137	2.7	2510 B Standard Method 23 RD edition
13	1206	7	Conductimétrico (SM-2510-Conductivity B, 1989)
14	1194	5	HACH - Método electrodo selectivo conductividad
15	1210	24.2	SMEWW 2510-B
16	1190	20	SM 2510 B. Conductimétrico
17	1183	3	Multímetro portátil HQ30d

Conductividad (25°C) µS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
18	1168	93.9	Método de laboratorio (2510 B APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	1214	± 2	Standard Method For the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition. Conductimetría con conductímetro verificado con sol. de 1413 µS/cm.
20	1255	23	Conductímetro
21	1182	25	Instructivo interno CITEC-IT-QCO-01 y Procedimiento CITEC PE-LE-03. Equipo utilizado conductímetro marca SPER SCIENTIFIC modelo 850038(LQ045)- Solucion estandar de conductividad marca OLIVIERI 1413 microsimens/cm (25 grados C) Lote 190725 CON 01-Termometro LQ036-A2, Baño termostático Marca Viking
22	1230	-	Determinación de Conductividad Eléctrica
23	1170	45	Celda conductimétrica. SM 2510
24	1168	-	S.M.2510 B, 24th Ed.
25	1216	0.1	Método de Laboratorio. SM 2510-B
26	1175	12.00%	Determinación de Conductividad Eléctrica-Medición directa con conductímetro-Medición electroquímica según MEFQ2 301 V003
27	1160	-	Method 2510 - Conductivity- SMWW 22nd Ed
28	1183	25	Instructivo interno CITEC-IT-QCO-01 y Procedimiento CITEC PE-LE-03. Equipo utilizado conductímetro marca SPER SCIENTIFIC modelo 850038(LQ045)- Solucion estandar de conductividad marca OLIVIERI 1413 microsimens/cm(25 grados C) Lote 190725 CON 01-Termometro LQ036-A2, Baño termostático Marca Viking
29	1185	1	Electrodo de conductividad (EC): Para muestras con conductividad baja se utiliza una célula de conductividad con 2 polos de acero y sensor de temperatura integrado, realizando una curva de

Conductividad (25°C) μS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			calibrado entre 10 – 500 μS/cm. Para muestras con conductividad alta, se utiliza una célula de conductividad con 4 polos de grafito y sensor de temperatura integrado.
30	1184	12.00%	Determinación de Conductividad Eléctrica por medición electroquímica según MEFQ2 301 V003.
31	1178	24	AOAC 973.40
32	1109	33	CD
33	1165	0	Conductimetría
34	1202	86	Conductímetro
35	1231	25	SM 2510 B
36	1226	30	Método conductimétrico. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 2510 B modificado. Se usó un Conductímetro LUTRON ELECTRONIC® modelo CD-4303HA. El equipo se calibró con una solución de KCl 0,01M de conductividad 1,413 mS/cm a 25°C.
37	980	-	-
38	1206	-	SM2510 B
39	1170	10	Potenciometría
40	923	-	Conductimetría.
41	1236	1%	Standard Methods 2510 B Edición 24
42	1180	5	Electrométrico
44	1107	17.12	Basado en Estándar Método 23 ed 2017. 2510 B Método Laboratorio
45	1349	26.4	Potenciometría. “Determinación de conductividad en aguas crudas y tratadas” basado en APHA 22st. 2510 B
47	1133	60	Método según fabricante OAKTON CON 510 SERIES. Equipo: Conductímetro OAKTON CON 510 SERIES

Conductividad (25°C) μS/cm			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
48	1070	3	MÉTODOS NORMALIZADOS SM 2510-B Instrumental, con Conductímetro HANNA HI 8733. Se emplean para la calibración Material de Referencia Certificado HANNA HI 7031-1413 μs/cm .
49	1219	4	phmetro HANNA HI98194, en agitación, valor medido cuando es constante por más de 1min
50	1163	120	Conductimetría directa
51	950	1	SM 2510 B
52	1165.60	-	Método conductimétrico. Equipo utilizado: Adwa modelo AD8.000.
53	1209	-	SMWW 24th 2510 B
55	1196	3.2	Laboratory Method – SM ed. 22, section 2510 B. Equipo: multiparamétrico marca OHAUS ST20MB. Procedimiento se calibra el equipo cada vez que se prende con solución estándar 1413 μS/cm (marca HANNA). Una vez calibrado se lleva a la medición de la muestra previamente acondicionada a temperatura ambiente
56	1044	11	Estándar Method 23 Ed 2510 A y B
57	1215	8.485	El método de celda conductimétrica SM 2510 B consiste en calibrar el conductímetro con una solución estándar de KCl 0,01M, tomar una alícuota de 50 mL de la muestra, y medir con el conductímetro.
58	1224.1	-	Standard Methods 2510 B

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
1176	45.9	15,4	3.9

Tabla z

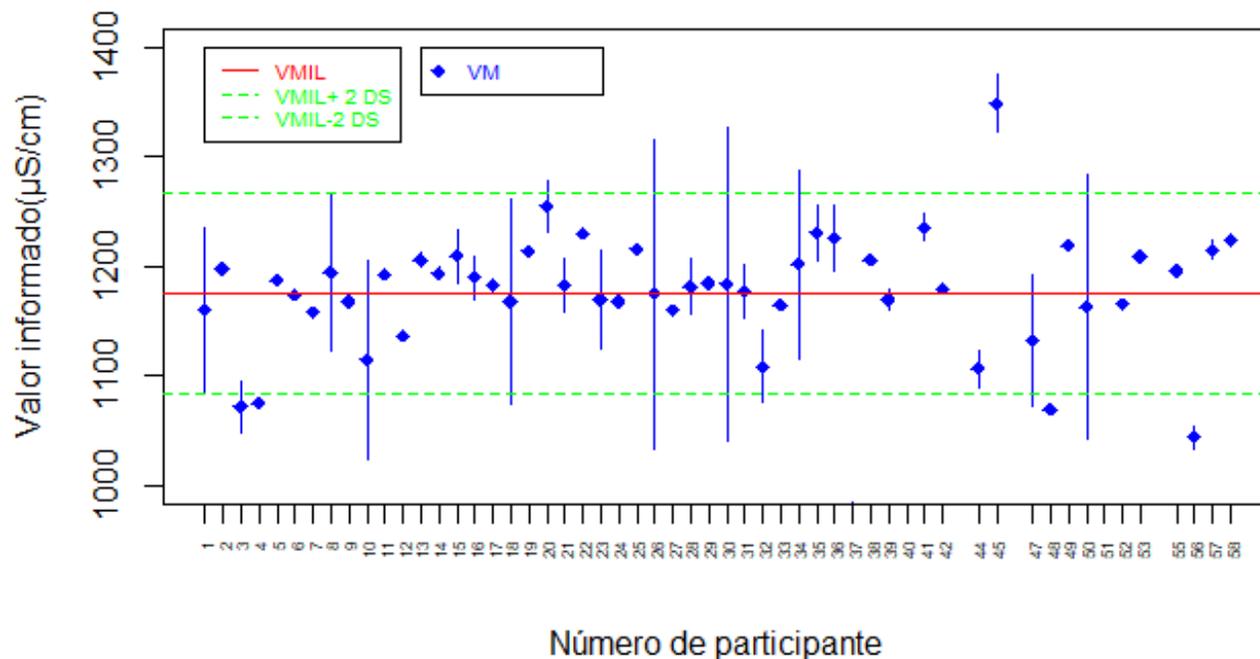
Participante	z
1	-0.3
2	0.4
3	-2.2
4	-2.1
5	0.2
6	0.0
7	-0.3
8	0.4
9	-0.1
10	-1.3
11	0.3
12	-0.8
13	0.6
14	0.3
15	0.7
16	0.3
17	0.1
18	-0.1
19	0.8
20	1.7

Participante	z
21	0.1
22	1.1
23	-0.1
24	-0.1
25	0.8
26	0.0
27	-0.3
28	0.1
29	0.1
30	0.1
31	0.0
32	-1.4
33	-0.2
34	0.5
35	1.2
36	1.0
37	-4.2
38	0.6
39	-0.1
40	-5.5
41	1.3

Participante	z
42	0.0
44	-1.5
45	3.7
47	-0.9
48	-2.3
49	0.9
50	-0.2
51	-4.9
52	-0.2
53	0.7
55	0.4
56	-2.8
57	0.8
58	1.0

INTI

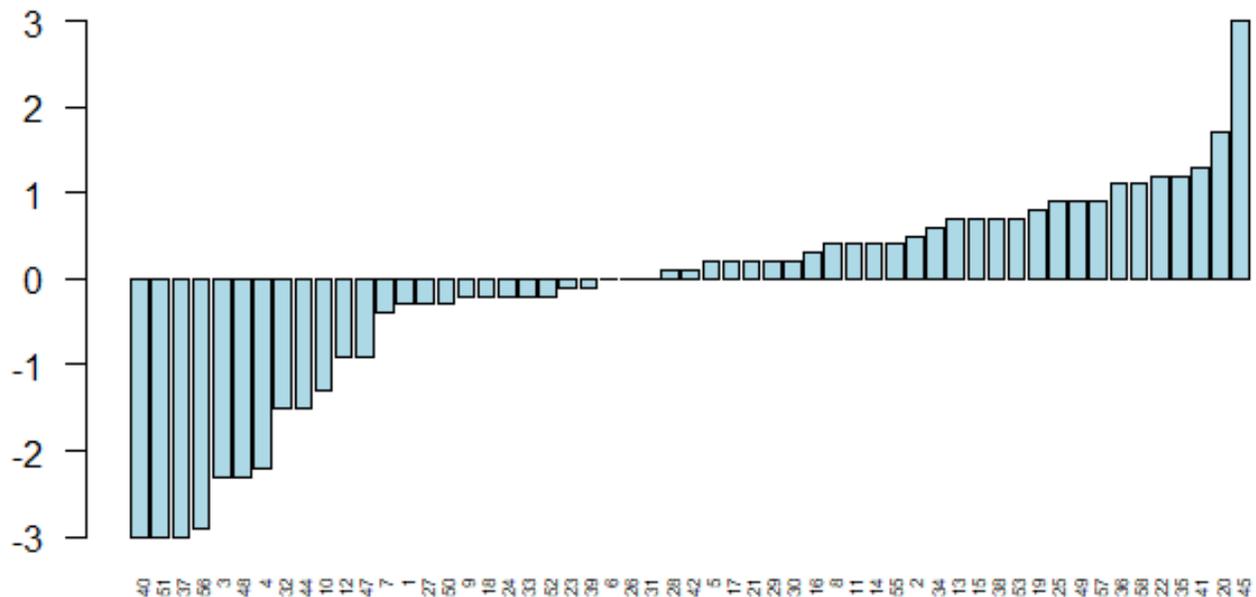
**Gráfico de resultados enviados por los participantes
Conductividad 25°C**



Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM	Part	VM
37	980	51	950
40	923		

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z
40	-5.5	37	-4.2
51	-4.9	45	3.7

INIA

Parámetro 7: "Alcalinidad total"

Resultados enviados por los participantes

Alcalinidad total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	448.6	2.50 %	SM 2320 B
2	459.62	7.98	SM 2320 B (23ed-2017) Titulación ácido-base. Punto final potenciométrico.
3	487.82	1.7	AOAC 973.43 -1973. Se tituló empleando Bureta 25ml de vidrio con división 0,05ml marca Brand Clase AS ±30s.Llave lateral Cód 130-47. Serie N° 12.02.07_Ref 913847_Familia 16-38 y solución valorada de HCL 0,1 N preparado a partir de ácido clorhídrico al 37 % Cicarelli y valorado con reactivo patrón sólido de Potasio, hidrogenoftalato Certipur 102400 Merck y solución de naranja de metilo como indicador del punto final de titulación.
4	456.0	-	SMEWW APHA 2320 B 24th Ed.
5	460	-	LAB-A 06
6	480	-	Método titulométrico con fenolftaleína/heliantina St. Meth. Pag. 2-39/43 2320 B Patrón CO ₃ Na ₂ 0,02 N
7	342	-	SM 24th Mét.: 2320 B
8	-	-	-
9	438.5	-	Volumetría Ácido-Base
10	432.36	3.20	Volumetría potenciométrica. APHA – SM (24th edition 2023); método: 2320 – B
11	481	-	SM 2320 B
12	458.7	4.08	2320 B Standard Method 23 RD edition
13	529	4	Volumétrico ácido base
14	80	0.5	Titulación - Método 2320-B
15	467.43	6.28	SMEWW 2320-B
16	470	8	SM 2320 B. Titulométrico

Alcalinidad total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
17	550	11	TNT plus 870. Método 10239 HACH
18	477.4	5.7	Método de titulación (2320 B APHA-AWWA-WPCF, 1992)
19	490.5	± 0.2	Standard Method For the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition. Volumetría ácido-base con ácido normalizado, punto final colorimétrico.
20	474	4	Titulación Acido - Base
21	-	-	-
22	455.5	-	Determinación de Alcalinidad
23	490	25	V AC/BAS. SM 2320 B (Ed. 2005)
24	No informa	-	-
25	465	0.3	Titulométrico. SM 2320-B
26	462.3	16.30%	Determinación de Alcalinidad Total-Titulación potenciométrica según MEFQ2 306 V003.
27	488,5	-	Method 2320 B- Alkalinity-Titration Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	463.12	4.14	Titulación potenciométrica con titulador automático (TP): La alcalinidad de una muestra se determina utilizando un titulador automático Mettler Toledo T70, el cual hace agregados controlados de agente titulante (HCl, ácido clorhídrico, 0,1 N) y la reacción química es controlada con electrodo de pH (previamente calibrado). La titulación es a punto final. A medida que se acerca al mismo, el equipo hace adiciones más pequeñas del ácido y se asegura de que se alcance el equilibrio de pH, antes de agregar más titulante. Se calcula la alcalinidad en ppm CaCO ₃ dependiendo el volumen de muestra titulado y de los mililitros utilizado de titulante.

Alcalinidad total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
30	457.2	16.30%	Determinación de Alcalinidad total, titulación potenciométrica según MEFQ2 306 V003.
31	486	58	SM 2320:2023
32	494	-	VAB
33	561.22	0.018	Standard Method 2320 B. Método de titulación.
34	477	31	Titulacion con Acido Sulfurico hasta pH 4,3
35	503	-	SM 2320 B
36	476	15	Valoración potenciométrica. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 2320 B modificado. Se valoró con HCl 0,01831N. Se usó un peachímetro Hanna® HI9813-5 con un electrodo de vidrio combinado.
37	542.9	-	NA
38	493	-	SM 2320 B
39	528.9	0.9	Titulación
40	9.2	-	Titulación volumétrica con HCl.
41	555	-	Standard Methods 2320 B Ed 24
42	498.9	2.4	Volumetría ácido-base punto final 4,2
44	492.99	15.9	SM 23th ed 2017 2320 B- Método titulométrico
45	465.5	9.5	Volumetría/potenciometría "Determinación de Alcalinidad Total en agua superficial y subterránea" basada en APHA-SM 22 ed. 2320 B
47	483	24	2320 - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Volumetría
48	448.8	16	METODOS NORMALIZADOS SM 2320-B (METODO DE TITULACION) Se determina la Alcalinidad mediante titulación, para ello se emplea como titulante H ₂ SO ₄ 0,02 N y verde de Bromo Cresol como indicador. El título del H ₂ SO ₄ se determina valorando una alícuota de Material de Referencia Certificado de Alcalinidad de

Alcalinidad total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			1000 µg/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se utiliza Agua Ultra Pura GtLab.
49	445	10	SMEWW-APHA-2320 B
50	-	-	-
51	480	1	SM 2320 B
52	601.36	-	Valoración volumétrica con H ₂ SO ₄ 0.1N
53	460	-	SMWW 24th 2320
55	465.09	3.9	Titration Method – SM ed. 22, section 2320 B Se determina el contenido total de CO ₃ ²⁻ y CO ₃ H ⁻ por titulación ácido-base con solución de ácido H ₂ SO ₄ 0,01N. Indicador mixto (verde bromocresol y rojo de metilo). Material de vidrio clase A: bureta, pipetas, matraces, erlenmeyers. Procedimiento: se mide una alícuota de la muestra, se agrega unas gotas de indicador mixto y se titula hasta viraje de color. La titulación se realiza por triplicado.
56	576	3	Estándar Method 23 Ed 2320 B
57	529.5	1.414	El método volumétrico SM 2320 B consiste en tomar una alícuota de 100 mL de muestra, añadir 2-3 gotas de solución de heliantina, y valorar con solución de ácido sulfúrico 0,02 N hasta observar el viraje del indicador de amarillo a anaranjado.
58	575.91	-	Standard Methods 2320 B: Titulación potenciométrica

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
481.1	37.2	12.8	7.7

Tabla z

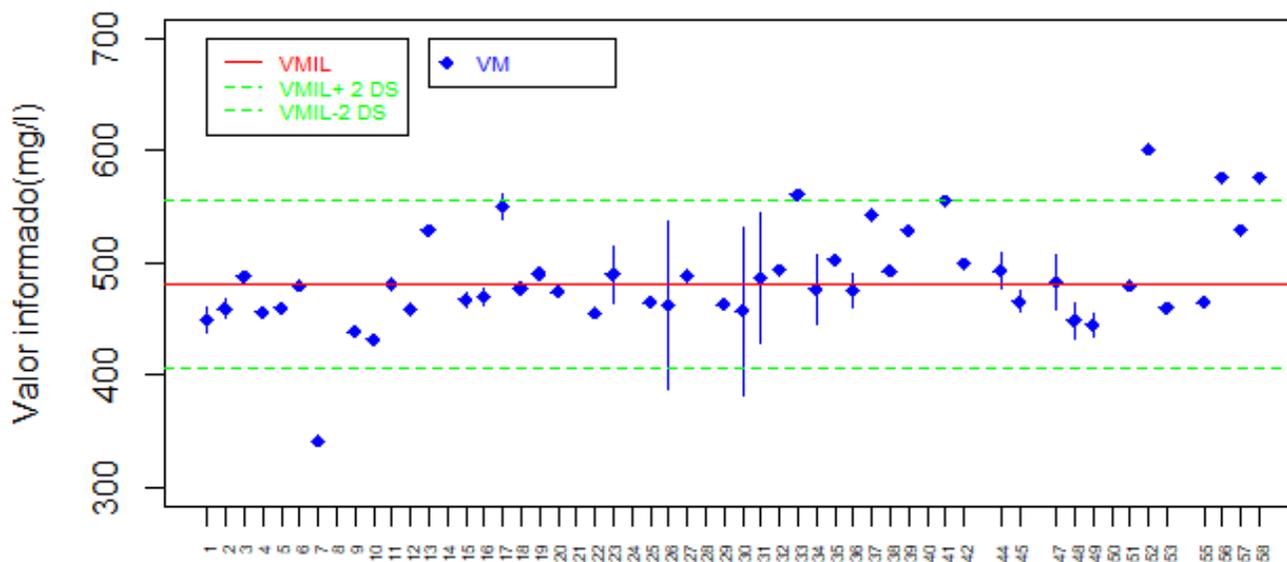
Participante	z
1	-0.8
2	-0.5
3	0.1
4	-0.6
5	-0.5
6	0.0
7	-3.7
8	-
9	-1.1
10	-1.3
11	0.0
12	-0.6
13	1.2
14	-10.7
15	-0.3
16	-0.2
17	1.8
18	0.0
19	0.2
20	-0.1

Participante	z
21	-
22	-0.6
23	0.2
24	-
25	-0.4
26	-0.5
27	0.1
28	-
29	-0.4
30	-0.6
31	0.1
32	0.3
33	2.1
34	-0.1
35	0.5
36	-0.1
37	1.6
38	0.3
39	1.2
40	-12.6
41	1.9

Participante	z
42	0.4
44	0.3
45	-0.4
47	0.0
48	-0.8
49	-0.9
50	-
51	0.0
52	3.2
53	-0.5
55	-0.4
56	2.5
57	1.3
58	2.5

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes
Alcalinidad total

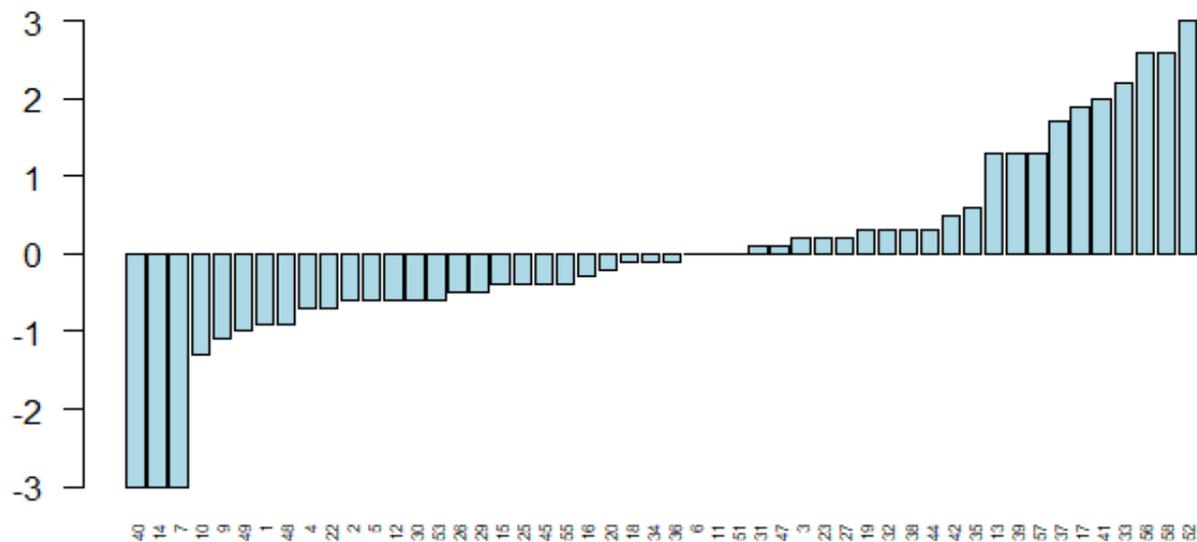


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM
14	80
40	9.2

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z
40	-12.6	7	-3.7
14	-10.7	52	3.2

Parámetro 8: "Dureza total"

Resultados enviados por los participantes

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	228.8	4 %	SM 2340 C
2	341.98	10.57	SM 2340 C (23ed- 2017) Método volumétrico con EDTA
3	225	0.5	Método 2340(C) de SM 23rd (2017). Se tituló con Bureta de vidrio volumen nominal de 25,0 ml con división 0,05ml marca BLAUBRAND Clase AS ±30s Cód 13847. Número de Lote 13.02_Familia 16-42 y solución de EDTA 0,01 M e indicador negro de ericromo T (0,5 partes reactivo + 9,5 cloruro de sodio, ambos pa.)
4	217.5	-	SMEWW APHA 2340 C 24th Ed.
5	228	-	LAB-A 10
6	224	-	Método titulométrico del EDTA St Meth. Pag. 2-57/62 2340 A y C Patrón primario de CO ₃ Ca 0,01 M Certipur
7	241	-	Por cálculo a partir de resultados por IC
8	-	-	-
9	252	-	Volumetría EDTA
10	207.60	4.90	Volumetría. APHA – SM (24th edition 2023); método: 2340 – C
11	199,32	-	SM 2340 C
12	273.4	6.94	2340 C Standard Method 23 RD edition
13	217	8	Volumétrico por formación de complejos
14	204	1	Titulación - Método 2340-C - Método titulométrico EDTA.
15	225.85	2.48	SMEWW 2340-C
16	220	9	SM 2340 C. Titulométrico c/EDTA
17	11.88	4.19	Segun Standard Method for the examination of water and wastewater ed. 21- 2340 C

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
18	226.8	8.7	Método titulométrico de EDTA (2340 – C, APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	230.2	± 0.2	Standard Method For the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition. Volumetría de complejos con EDTA valorado, punto final colorimétrico.
20	218	3	Titulación complejométrica
21	-	-	-
22	216	-	Determinación de Dureza
23	223	5	Complejometría. SM 2330 C (Ed. 2005)
24	228	-	S.M. 2340 C, 24th Ed.
25	246	0.5	Titulométrico de EDTA. SM 2340-C
26	220	3.30%	Determinación de Dureza Total-Titulación complejométrica según MEFQ2 V006,
27	230	-	Method 2340 C EDTA-Titrimetric Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	212.94	6.56	Espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES): Se determina la concentración de calcio y magnesio en la muestra. Estos resultados se utilizan para expresar la dureza en mg/L de CaCO ₃ . Para la determinación de Calcio y Magnesio se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones de cada analito con concentraciones desde 0,05 a 1,00 ppm para bajo rango y desde 1,00 a 20,00 ppm para alto rango, a la longitud de onda 396.85 para el Calcio y 279.55 nm para el Magnesio. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua, y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma acoplado

Dureza total (exp. como CaCO₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			inductivamente por radio frecuencia. Debido a las altas temperaturas generadas en el plasma los electrones de los analitos son promocionados a estados energéticos más elevados y cuando estos regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de onda que luego recibirá el detector, el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.
30	230	3.30%	Determinación de Dureza Total, titulación complejométrica según MEFQ2 304 V006.
31	215	10	SM 2340 C:2023
32	213	-	AAS
33	234.57	0.0166	Standard Method 2340 C. EDTA Método volumétrico.
34	220	21	Titulación con EDTA
35	227	14	SM 2340 C
36	233	8	Método titrimétrico con EDTA. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 2340C modificado. Se usó como valorante EDTA disódico titulado (1,005 mg CaCO ₃ /L), en presencia de NET a pH=10.
37	168.3	-	-
38	220	-	SM 2340 C
39	228.2	0.9	Titulación
40	280	-	Titulación volumétrica con EDTA.
41	223	-	Standard Methods 2340 C Ed 24

Dureza total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
42	267.7	0.4	Volumetría EDTA
44	234.06	7.44	Basado en Estándar Método 23 ed. 2017 2340 C. Método titulométrico
45	234.8	9.4	Volumetría. "Determinación de Dureza en aguas naturales, de consumo y residuales" basado en APHA 22st. 4340 C
47	228	11	2340 - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Volumetría
48	237.4	9	METODOS NORMALIZADOS SM 2340-C (METODO TITULOMETRICO CON EDTA) Se determina la Dureza Total mediante volumetría de complejación utilizando patrón EDTA 0,01 M como titulante y Negro de Eriocromo T como indicador. El pH se fija con buffer Amoniacal-Cloruro de amonio. El título del EDTA se determina valorando una alícuota de Material de Referencia Certificado de Dureza de 1000 µg/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se emplea agua destilada Ultra Pura GTLab.
49	231.2	2.1	SMEWW-APHA-2340 C
50	227	23	Espectroscopia de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio
51	226	1	SM 2340-C Edición 24
52	68.85	-	Volumetría por Titulación complejométrica con EDTA disódico.
53	226	-	SMWW 24th - 2340 C
55	227.68	3.03	EDTA Titrimetric Method – SM ed. 22, section 2340 C Se determina el contenido total de Calcio y Magnesio por volumetría complejométrica con EDTA 0,01 N, buffer NH ₄ ⁺ /NH ₄ Cl pH: 10. Indicador Negro de Eriocromo (EDTA: acidoetelendiaminotetracetico de sodio). Equipo: bureta 25ml, pipetas, erlenmeyers. Procedimiento: Se toma una alícuota de la muestra (diluida si es

Dureza total (exp. como CaCO ₃) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			necesario), se agrega 1ml del buffer para regular el pH y una cucharadita del indicador y se titula hasta viraje de color azul. Se utiliza un blanco de reactivo. La titulación se realiza por triplicado.
56	230	3	Estándar Method 23 Ed 2340 B
57	215.03	2.59	El método titulométrico EDTA SM 2340 C consiste en tomar una alícuota de 50 mL de muestra, añadir 1 mL de solución reguladora (amoníaco/cloruro de amonio), agregar una punta de espátula del indicador NET (Negro de eriocromo T), y valorar con solución de EDTA 0,01 M hasta el viraje del indicador de rojo vinoso a azul.
58	222.71	-	Standard Methods 2340 C: Complejometría

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
225.4	11.9	4.2	5.3

Tabla z

Participante	z
1	0.2
2	9.7
3	0.0

Participante	z
4	-0.6
5	0.2
6	-0.1
7	1.3
8	-
9	2.2
10	-1.4
11	-2.1
12	4.0
13	-0.7
14	-1.7
15	0.0
16	-0.4
17	-17.8
18	0.1
19	0.4
20	-0.6
21	-
22	-0.7
23	-0.2
24	0.2

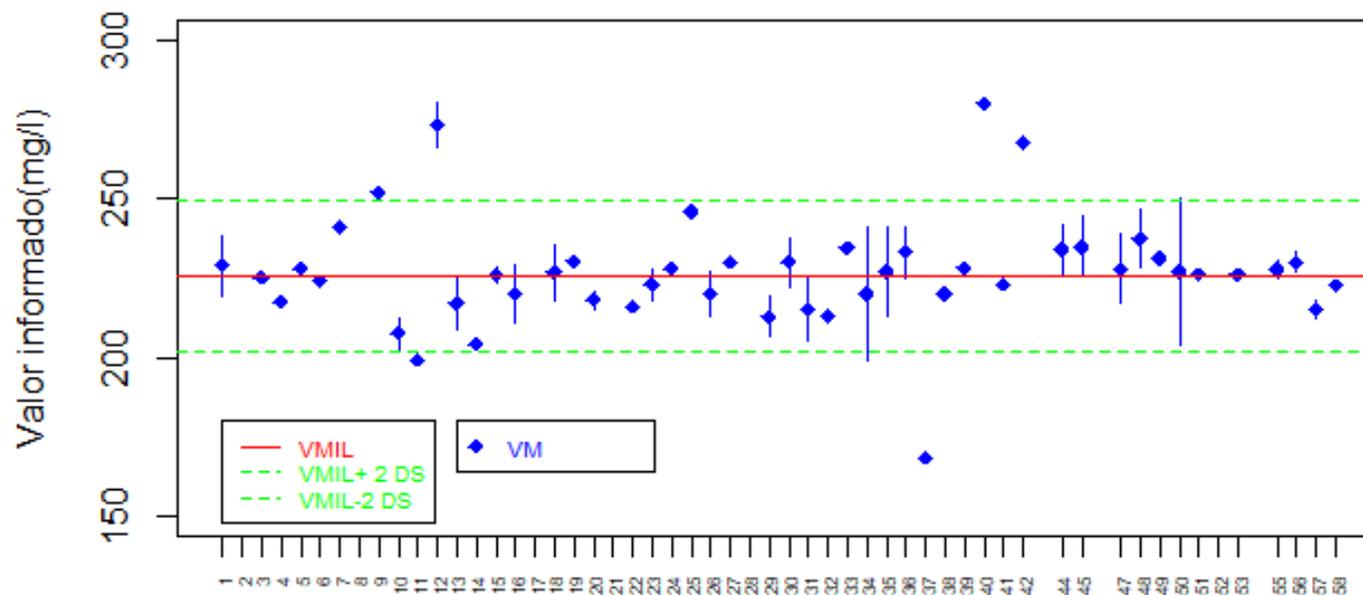
Participante	z
25	1.7
26	-0.4
27	0.3
28	-
29	-1.0
30	0.3
31	-0.8
32	-1.0
33	0.7
34	-0.4
35	0.1
36	0.6
37	-4.7
38	-0.4
39	0.2
40	4.5
41	-0.2
42	3.5
44	0.7
45	0.7
47	0.2

Participante	z
48	1.0
49	0.4
50	0.1
51	0.0
52	-13.1
53	0.0
55	0.1
56	0.3
57	-0.8
58	-0.2

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Dureza total

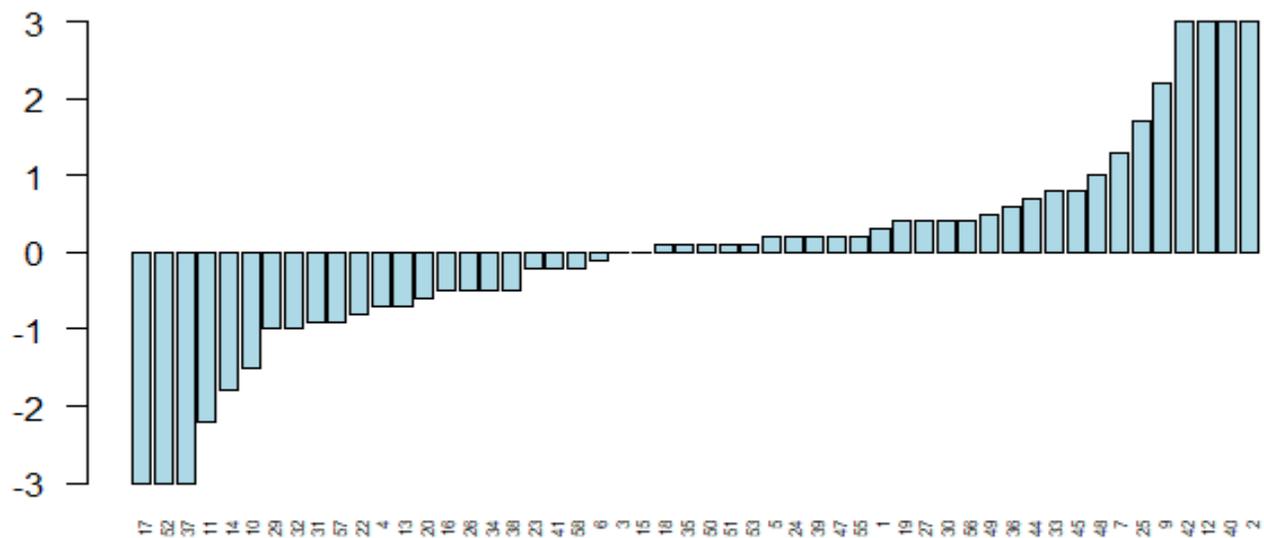


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM	Part	VM
2	341.98	52	68.85
17	11.88		

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z	Part	z
17	-17.8	37	-4.7	40	4.5	42	3.5
52	-13.1	2	9.7	12	4.0		

INTI

Parámetro 9: "Cloruro"

Resultados enviados por los participantes

Cloruro mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	61.36	5 %	SM 4110 B
2	67.22	1.37	SM 4500- Cl-C (23ed-2017) Método volumétrico con Hg (NO ₃) ₂
3	69.29	3	Método 4500 Cl- (B) de SM 23rd (2017). Se tituló empleando Bureta 25 ml grad 0,10 ml. Cero automático. Color caramelo. Llave de vidrio. Ex +30.5 ± 0,05 ml. IVA_Familia 16-33 y solución de nitrato de plata 0,0141 M y solución de cromato de potasio como indicador del punto final de la titulación.
4	62.9	-	SMEWW APHA 4110 B 24th Ed.
5	56.6	-	LAB-A 08
6	70	-	St Meth. 24 ED.Part 4000 Pag. 340/41 4500-Cl-A y B- Argentometrico NO ₃ Ag- Patrón primario cloruro de sodio 0,0282 mg/l
7	62	-	SM 24th Mét.: 4110 B. Cromatografía iónica con supresión aniónica electrolítica, detección conductimétrica y generación de eluyente (gradiente de KOH). Se trabaja con un loop de 100 µl en modalidad de llenado completo o parcial (25 µl).
8	-	-	-
9	78	-	Volumetría de precipitación
10	57.2	1.5	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)
11	65.60	-	SM 4500 CL B
12	-	-	-
13	70	1	Titulométrico por argentimetría (SM 4500 - Cloruro - B, 1989)
14	47.1	-	HACH - Método electrodo selectivo cloruro

Cloruro mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
15	58.85	3.53	SMEWW 4500-Cl-B
16	58	5	SM 4500-Cl- B. Argentométrico (Mohr)
17	47.9	10.8	Método HACH 8113
18	35.9	3.2	Método titulométrico (Ag) (4500 – Cl- B, APHA-AWWA-WPCF, 1992)
19	65.1	± 0.6	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Volumetría de precipitación con nitrato de plata valorado, punto final colorimétrico.
20	63	0.7	Titulación Acido - Base
21	-	-	-
22	-	-	-
23	61.3	2.8	IC. UNE-EN ISO 10304-1
24	60.1	-	S.M.4500 Cl-B, 24th Ed.
25	61.2	0.6	Argentométrico.SM 4500 Cl-.B
26	56	3.22%	Determinación de Cloruros-Titulación Argentométrica según MEFQ2 341 V000
27	64	-	Method 4500-Chloride B-Argentometric Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	71.23	0.28	HPLC iónico (IC): se utiliza un HPLC iónico Metrohm 930 Compact IC Flex, con detector de conductividad, para la determinación de aniones. La fase móvil es 3.2 mM de Na ₂ CO ₃ y 1.0 mM de NaHCO ₃ con una columna Metrosep A Supp 5, la solución de regeneración para el supresor es H ₂ SO ₄ 0.5 M. Se realiza una curva de calibrado con patrones multianión desde 0.04 a 2 ppm.
30	51,0	3.22%	Determinación de Cloruros, método Argentométrico, según MEFQ2 341 V000.
31	63	9	SM 4110 B:2023
32	64	2.6	Argentometría

Cloruro mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
33	52.88	0	Standard Method 4500-Cl C. Método de nitrato mercúrico.
34	67.5	12.3	Titulación con Nitrato de Plata
35	60	-	4500 Cl-B
36	64.9	5	Método argentométrico. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 4500- Cl-B modificado. Se usó AgNO ₃ , 0,02000N como valorante e indicador cromato de potasio 5%.
37	90.8	-	-
38	66.31	-	SM 4500 B
39	56.1	0.1	Titulación
40	-	-	-
41	71	-	Standard Methods 4500 B Ed 24
42	53.5	6.1	Argentométrico
44	54.74	3.71	VP (Método: Volumétrico – Mohr Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500-Cl B)
45	58.1	3	Volumetría/potenciometría. “Determinación de cloruros en aguas naturales, residuales y de consumo” basado en APHA 22st. 4500 Cl – B.
47	63.3	6.4	4110/Cl - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. DIONEX IC 5000
48	96.8	6	METODO NORMALIZADO SM 4500-Cl-B (METODO ARGENTOMETRICO) Se titula el cloruro con una solución de nitrato de plata (0,01 M) usando cromato de potasio al 5 % (pH 7-10) como indicador de punto final. La solución de AgNO ₃ se valora con Material de Referencia NaCl (0,01 M) de calidad analítica. Se utiliza Agua Ultra Pura GTLab.
49	118	6	SMEWW-APHA-4500 Cl- B
50	57	6	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.

Cloruro mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
51	59.1	0.08	EPA SW 846-9056a-Año 2027
52	62.39	-	Volumetría de precipitación (con nitrato de plata)
53	58	-	SMWW 24th 4500 Cl B
55	72.8	1.5	<p>Metodología: Argentometric Method – SM ed. 22, section 4500 Cl- B. Se determina el contenido total de iones Cl- por titulación con nitrato de plata 0,0141N (previamente estandarizado con Cloruro de sodio 0,0141N). Indicador del punto final: Cromato potásico. Equipo: material de vidrio clase A: bureta 25ml, pipetas, erlenmeyers.</p> <p>Procedimiento: Se toma una alícuota de la muestra (diluido si es necesario), se agrega 1ml de la solución indicadora y se titula hasta viraje de color rojo ladrillo. Se compara con un blanco de reactivo. La titulación se realiza por triplicado</p>
56	-	-	-
57	90	1.155	Método argentométrico SM 4500 Cl-B: Tomar una alícuota de 100 mL de muestra, añadir una pizca de bicarbonato de sodio (o agregar bicarbonato hasta el viraje del indicador heliantina de anaranjado a amarillo si se determinó ALCALINIDAD), agregar 1 mL de solución de cromato de potasio, valorar con solución de nitrato de plata 0,0282 N hasta obtener una coloración rojiza apenas perceptible, y restar 0,2 mL del volumen gastado (corresponde al ensayo en blanco)
58	60.48	-	Standard Methods 4500-Cl-: Argentometría

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
------	----------	------	---------------

62.5	7.9	2,8	12.6
------	-----	-----	------

Tabla z

Participante	z
1	-0.1
2	0.5
3	0.8
4	0.0
5	-0.7
6	0.9
7	0.0
8	-
9	1.9
10	-0.6
11	0.3
12	-
13	0.9
14	-1.9
15	-0.4
16	-0.5
17	-1.8
18	-3.3

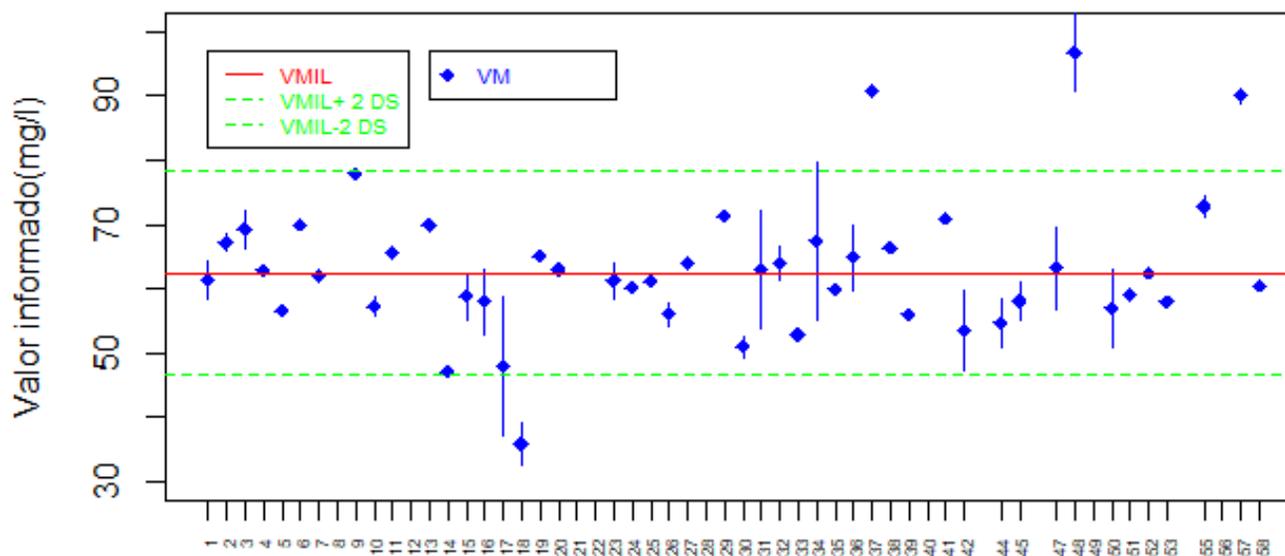
Participante	z
19	0.3
20	0.0
21	-
22	-
23	-0.1
24	-0.3
25	-0.1
26	-0.8
27	0.1
28	-
29	1.1
30	-1.4
31	0.0
32	0.1
33	-1.2
34	0.6
35	-0.3
36	0.3
37	3.5
38	0.4
39	-0.8

Participante	z
40	-
41	1.0
42	-1.1
44	-0.9
45	-0.5
47	0.0
48	4.3
49	7.0
50	-0.7
51	-0.4
52	0.0
53	-0.5
55	1.3
56	-
57	3.4
58	-0.2

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Cloruro

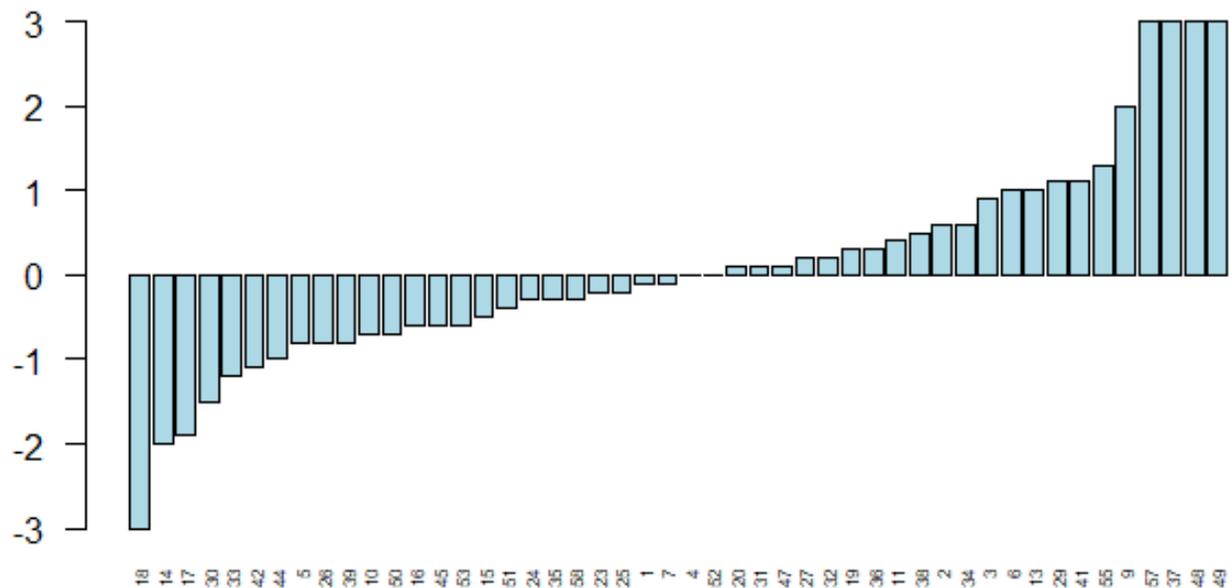


Número de participante

Dato que excede los valores del gráfico

Part	VM
49	118

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z
18	-3.3	48	4.3	57	3.4
49	7.0	37	3.5		

Parámetro 10: “Nitrato”

Resultados enviados por los participantes

Nitrato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	72.59	5 %	SM 4110 B
2	63.94	2.38	SM 4500 NO ₃ - B (23ed-2017) Método espectrofotométrico.
3	72.45	0.28	Kit de MACHEREY NAGEL 91865 – Medición espectrofotométrica del nitrocompuesto rojo formado de la reacción en ácido sulfúrico concentrado de los iones nitratos con un derivado del ácido benzoico.
4	57.5	-	SMEWW APHA 4110 B 24th Ed.
5	-	-	-
6	64	-	St. Meth. 24 ED. Part 4000 Pag 438/39 4500 NO ₃ E. Colorimétrico reducción del cadmio HACH DR 2700 Method 8039 programa 355, St MPatrón Nitrato 1000 mg/l Chem Lab
7	70	-	NA
8	70.1	8.4	SM 4500 NO ₃ - B Ultravioleta Selectivo
9	< 5	-	Colorimetría
10	67.2	2.0	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)
11	106	-	SM 4500 NO ₃ B
12	-	-	-
13	58	2	Colorimétrico, ácido fenoldisulfónico (FAO. Lewis, J. y Freitas, F., 1970)
14	7.28	-	HACH - Método electrodo selectivo nitrato
15	76.42	11.21	SMEWW 4500-NO ₃ -A
16	71	3	SM 4500-NO ₃ ⁻ B. Espectrofotométrico UV
17	10.3	4.9	Método HACH 8171

Nitrato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
18	69.9	3.1	Método espectrométrico ultravioleta selectivo (4500 - NO ₃ - B; APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	59.7	± 1.0	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Medición de la muestra acidificada a 220 y 275 nm, cuantificación contra curva de calibración de patrón de nitratos.
20	65.2	2	Espectrofotometría UV-Visible
21	-	-	-
22	63	-	Determinación de Nitratos
23	70.4	3.2	IC. UNE-EN ISO 10304-1
24	69.3	-	S.M. 4500-NO ₃ B, 24th Ed.
25	15.9	0.8	Espectrofotométrico UV selectivo. SM-NO ₃ -.B.
26	-	-	-
27	67,6	-	Method 4500- NO ₃ -B –Espectrophotometric Screening Method - SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	82.87	0.28	HPLC iónico (IC): se utiliza un HPLC iónico Metrohm 930 Compact IC Flex, con detector de conductividad, para la determinación de aniones. La fase móvil es 3.2 mM de Na ₂ CO ₃ y 1.0 mM de NaHCO ₃ con una columna Metrosep A Supp 5, la solución de regeneración para el supresor es H ₂ SO ₄ 0.5 M. Se realiza una curva de calibrado con patrones multianión desde 0.04 a 2 ppm.
30	-	-	-
31	77	26	SM 4110 B:2023
32	70	11	Colorimetría SNEDD
33	26.71	0.05	Método de reducción de cadmio - Kit HACH
34	80	-	KIT Colorimétrico
35	74	-	SM 4500 NO ₃ E

Nitrato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
36	84.8	4	Método del electrodo de nitrato. APHA, AWWA, WPCF, 2017, Método 4500-NO ₃ - D modificado. Se utilizó un medidor de pH/iones Mettler Toledo® SevenCompact® S220, y un electrodo selectivo de iones de NO ₃ ⁻ , perfectION® combination NO ₃ ⁻ . Recta de calibración de 1 a 1000 mgNO ₃ ⁻ N/L (r: 0,9998). ISA 50: 1 (sulfato de amonio 26%).
37	5.7	-	-
38	28.6	-	SM 4500 NO3 B
39	-	-	-
40	-	-	-
41	66	17%	Standard Methods 4500 NO3 B Edición 24
42	72.8	2.6	Colorimétrico salicilato de sodio
44	64.69	0.51	Espectrofotométrico UV Vis (Método: Espectrofotométrico UV-Vis Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500 NO3 B)
45	72.7	4.4	Espectrofotometría. "Determinación de Nitrato en agua de consumos, naturales y residuales" basada en APHA-SM 22 st. 4500 NO3- B
47	73.4	8.1	4110/CI - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. DIONEX IC 5000
48	71.3	5	METODO NORMALIZADO SM 4500 -NO ₃ - B. (METODO ESPECTROMETRICO ULTRAVIOLETA SELECTIVO) Se mide la absorbancia del nitrato a 220 nm y se usa una segunda medición a 275 nm para corregir el valor de nitrato debido a materia orgánica disuelta. Se prepara una curva de calibración en el rango de 0 a 40 mg NO ₃ /l, a partir de Material de Referencia Certificado, Solución Standard de Nitrato marca HACH de 1000 ± 10 mg/l como N y Agua Ultra Pura GTLab. Las determinaciones se realizan con un Espectrofotómetro UV-Visible marca Agilent-Modelo Cary 60.

Nitrato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
49	69.8	0.1	SMEWW-APHA-4500 NO3- B
50	66	7	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.
51	69.8	0.14	EPA SW 846-9056a-Año 2027
52	-	-	-
53	74	-	SMWW 24th 4500 NO3 B
55	55.3	5.21	Metodo Colorimetrico: el metodo se basa en la reacción del anion nitrato con salicilato de sodio en medio alcalino con formación de paranitrosalicilato de sodio de color amarillo, cuya intensidad de color medida fotometricamente a 405nm es proporcional a la concentración de NITRATOS en agua
56	-	-	-
57	1.67	0.064	El método espectrofotométrico SM 4500NO3- consiste en tomar 100 mL de muestra, añadir 2-3 gotas de solución de heliantina, y valorar con solución de ácido sulfúrico 0,02 N hasta observar el viraje del indicador de amarillo a anaranjado
58	69.09	-	Standard Methods 4500-NO ₃ ⁻ B: Espectrofotometría molecular

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
66.8	10.3	3.7	15.4

Tabla z

Participante	z
1	0.5
2	-0.2
3	0.5
4	-0.9
5	-
6	-0.2
7	0.3
8	0.3
9	-
10	0.0
11	3.8
12	-
13	-0.8
14	-5.7
15	0.9
16	0.4
17	-5.4
18	0.2
19	-0.6
20	-0.1

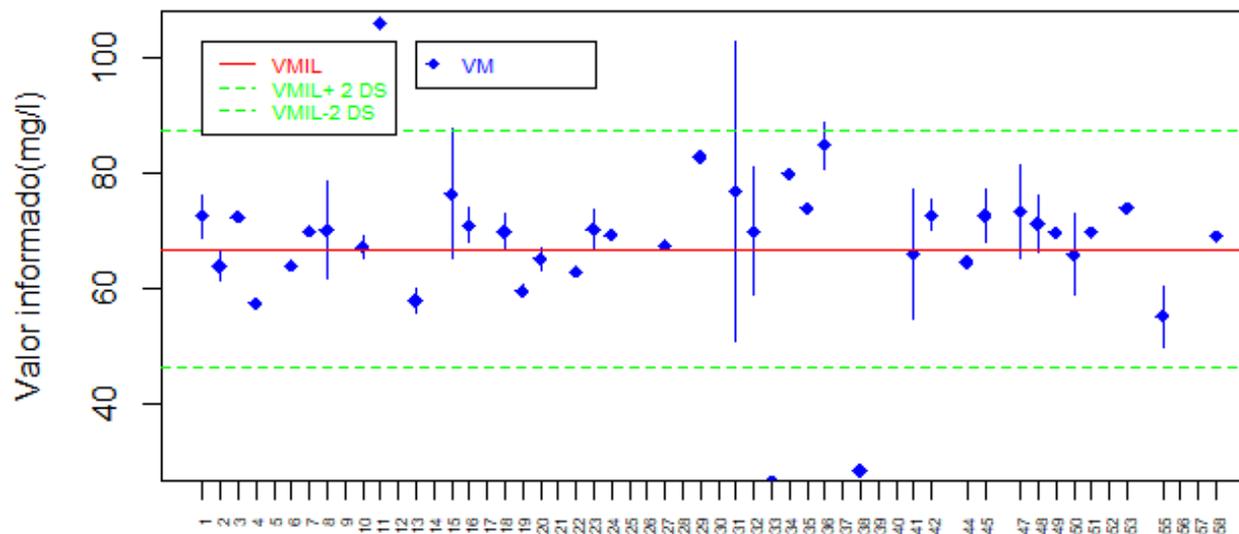
Participante	z
21	-
22	-0.3
23	0.3
24	0.2
25	-4.9
26	-
27	0.0
28	-
29	1.5
30	-
31	0.9
32	0.3
33	-3.8
34	1.2
35	0.6
36	1.7
37	-5.9
38	-3.7
39	-
40	-
41	0.0

Participante	z
42	0.5
44	-0.2
45	0.5
47	0.6
48	0.4
49	0.2
50	0.0
51	0.2
52	-
53	0.6
55	-1.1
56	-
57	-6.3
58	0.2

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Nitrato

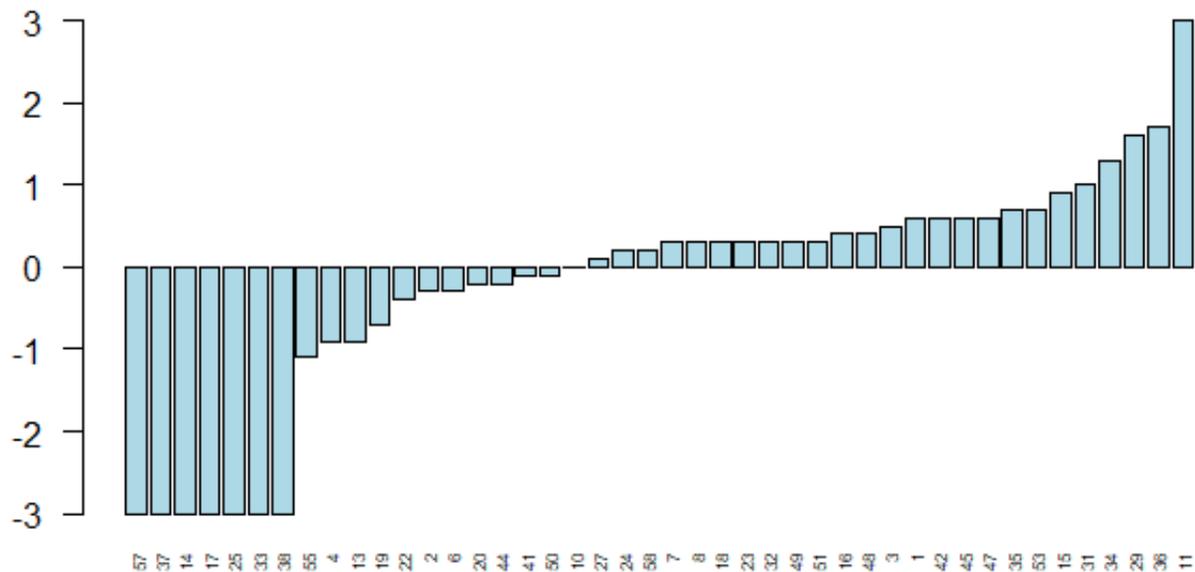


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM	Part	VM	Part	VM	Part	VM
11	106	25	15.9	37	5.7	57	1.67
17	10.3	33	26.71	38	28.6		

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z	Part	z
57	-6.3	14	-5.7	25	-4.9	38	-3.7
37	-5.9	17	-5.4	33	-3.8	11	3.8

Parámetro 11: "Sulfato"

Resultados enviados por los participantes

Sulfato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	27.01	5 %	SM 4110 B
2	23.42	2.9	SM 4500 SO42-(23ed-2017) Método turbidimetrico
3	27.91	12.55	Método 4500 SO4 2-E de SM 23rd (2017). Se midió en Espectrofotómetro UV-VISIBLE PHARO 300 SPECTROQUANT_SERIE:101420364_Familia 01-33 y utilizando reactivo sólido de cloruro de bario dihidrato Anedra y solución acondicionadora.
4	30.8	-	SMEWW APHA 4110 B 24th Ed.
5	-	-	-
6	28	-	St. Meth. 24 ED. Part 4000 Pag. 505/06 4500-SO4-E Metodo turbidimétrico DR 2700- Patrón SO4 ChemLab 1000 mg/l
7	31	-	-
8	-	-	-
9	47	-	Turbidimetría
10	31.6	1.0	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)
11	24.03	-	SM 4500 E
12	-	-	-
13	33	1	Turbidimetrico (SM 4500 - Sulfato - E, 1989)
14	26.3	0.3	MNA 4500 sulfato - Método gravimétrico con combustión de residuos.
15	30.45	2.86	SMEWW 4500-SO4-2-E
16	30	6	SM 4500-SO ₄ ²⁻ E. Turbidimétrico
17	28	0	Método HACH 8051

Sulfato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
18	28.5	0.9	Método turbidimétrico (4500 – SO42- E; APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	28.2	± 1.4	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Precipitación con sulfato de bario y medición a 420 nm, cuantificación contra curva de calibración de patrón de sulfatos.
20	53	2	Espectrofotometría UV-Visible
21	-	-	-
22	27	-	Determinación de Sulfatos
23	27.9	1.3	IC. UNE-EN ISO 10304-1
24	27.9	-	S.M.4500-SO4 E, 24th Ed.
25	27.8	0.5	Turbidimétrico. SM 4500-SO4= E
26	4.9	19.70%	Determinación de Sulfatos-Método gravimétrico según MEFQ2 338 V000.
27	30.7	-	Method 4500 – E – Turbidimétrico.Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	28.83	0.8	HPLC iónico (IC): se utiliza un HPLC iónico Metrohm 930 Compact IC Flex, con detector de conductividad, para la determinación de aniones. La fase móvil es 3.2 mM de Na ₂ CO ₃ y 1.0 mM de NaHCO ₃ con una columna Metrosep A Supp 5, la solución de regeneración para el supresor es H ₂ SO ₄ 0.5 M. Se realiza una curva de calibrado con patrones multianión desde 0.04 a 2 ppm.
30	-	-	-
31	25	4	SM 4110 B:2023
32	26.3	5	Turbidimetría
33	24.41	0.09	Método turbidimétrico
34	28.7	4.4	Espectrofotometría de Sulfato de Bario
35	30	-	SM 4500 SO4 E

Sulfato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
36	62.2	6	Método turbidimétrico. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 4500-SO42- E modificado. Las suspensiones homogéneas de BaSO4 en CMC se midieron en espectrofotómetro UV-Vis Biotraza®722. Recta de calibración entre 2,0 a 24 mg/L (r=0,9999). La muestra se diluyó 1:2,5.
37	37	-	-
38	123.2	-	SM 4500 SO4 E
39	96	1	Conductimetría
40	-	-	-
41	31	-	Standard Methods 4500 SO4 E Edición 24
42	17.9	10.2	Turbidimétrico
44	34.55	1.81	TB (Método: Turbidimétrico Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500-SO4=E)
45	29.2	-	Espectrofotometría basada en APHA 22 st. 4500 SO4-2 E
47	29.4	3	4110/CI - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Equipo DIONEX IC 5000
48	38	2	METODO NORMALIZADO EPA 375.4 (METODO TURBIDIMETRICO) Se prepara una curva de calibración en el rango de 0 a 25 mg/l de SO4 ²⁻ a partir de una solución patrón de SO4 ²⁻ , marca HACH, de 1000 mg/l. Se utiliza agua destilada Ultra Pura GTLab. Tanto a las soluciones patrones, como a la muestra se agrega solución acondicionadora (glicerina, HCl, agua dest., etanol y NaCl) y BaCl2 (Merck). Las lecturas de absorbancia se realizan utilizando un Espectrofotómetro UV-Visible marca Agilent-Modelo Cary 60.
49	38.3	0.2	SMEWW-APHA-4500 SO4 E
50	28	3	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.

Sulfato mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
51	26	0.08	EPA SW 846-9056a-Año 2027
52	29.66	-	Método turbidimétrico. El sulfato es precipitado como sulfato de bario mediante el empleo de cloruro de bario. Se lee en un espectrofotómetro UV-VIS (BIOTRAZA model 752) a 420nm
53	37	-	SMWW 4500 24th SO4 E
55	36.53	1.69	Turbidimetric Method – SM ed. 22, section 4500 – SO4 -2 Esta técnica consiste en la precipitación del ion sulfato en un medio de ácido Acético con Cloruro de Bario para formar cristales de Sulfato de Bario de tamaño uniforme. La absorbancia de luz de la suspensión de SO4Ba se mide con espectrofotómetro y la concentración de SO4= se determina comparando la lectura con una curva estándar. Equipo: Agitador magnético Precytec® Modelo A-E-29. Espectrofotómetro: Bausch & Lomb Spectronic 20. Material de vidrio clase A: pipetas, matraces 100ml, vaso precipitado 250ml. Procedimiento: Se prepara una solución buffer (Cl2Mg.H2O + NO3K+ac. Acético). Se agrega Cl2Ba para producir la turbidez. Las lecturas en el espectrofotómetro se realizan a una longitud de onda de 420nm. Se parte de una solución estándar de SO4Na (se pesan 0,1479g y se enraza a 1000ml) de esta solución
56	-	-	-
57	13	2	El método turbidimétrico SM 4500-SO42-E consiste en tomar 50 mL de muestra filtrada, añadir 2,5 mL de solución acondicionadora y una cucharadita de cloruro de bario, agitar a velocidad constante durante 1 minuto, y leer a 420 nm luego de 2 minutos.
58	27.82	-	Standard Methods 4500-SO4 ²⁻ C: Gravimetría

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
30.1	5.6	2.0	18.5

Tabla z

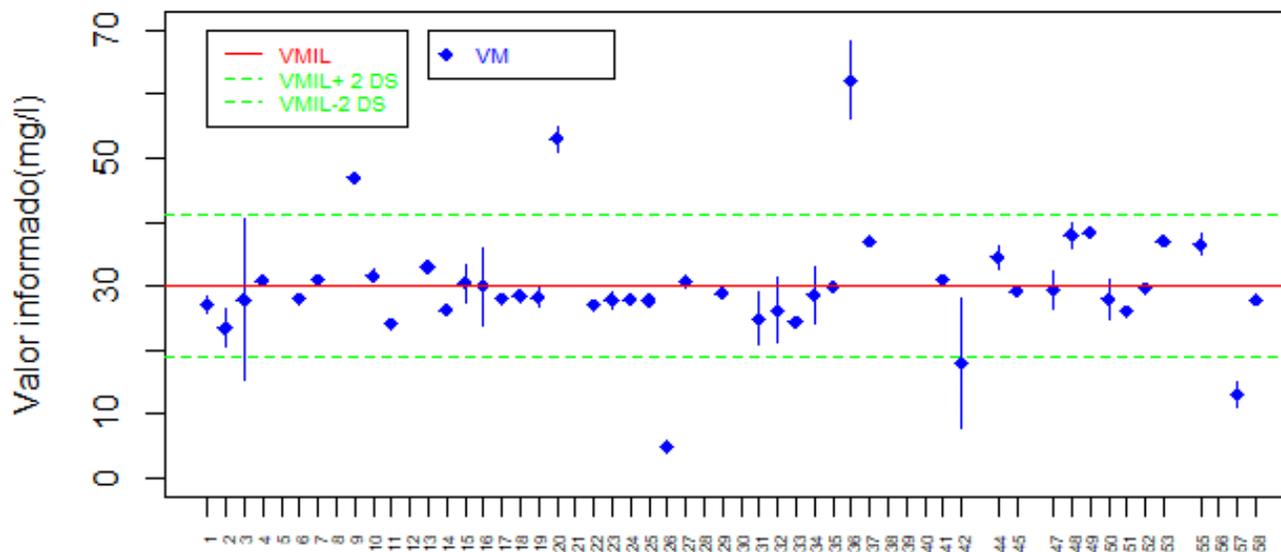
Participante	z
1	-0.5
2	-1.1
3	-0.3
4	0.1
5	-
6	-0.3
7	0.1
8	-
9	3.0
10	0.2
11	-1.0
12	-
13	0.5
14	-0.6
15	0.0
16	0.0

Participante	z
17	-0.3
18	-0.2
19	-0.3
20	4.1
21	-
22	-0.5
23	-0.3
24	-0.3
25	-0.4
26	-4.5
27	0.1
28	-
29	-0.2
30	-
31	-0.9
32	-0.6
33	-1.0
34	-0.2
35	0.0
36	5.7
37	1.2

Participante	z
38	16.7
39	11.8
40	-
41	0.1
42	-2.1
44	0.8
45	-0.1
47	-0.1
48	1.4
49	1.4
50	-0.3
51	-0.7
52	0.0
53	1.2
55	1.1
56	-
57	-3.0
58	-0.4

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Sulfato

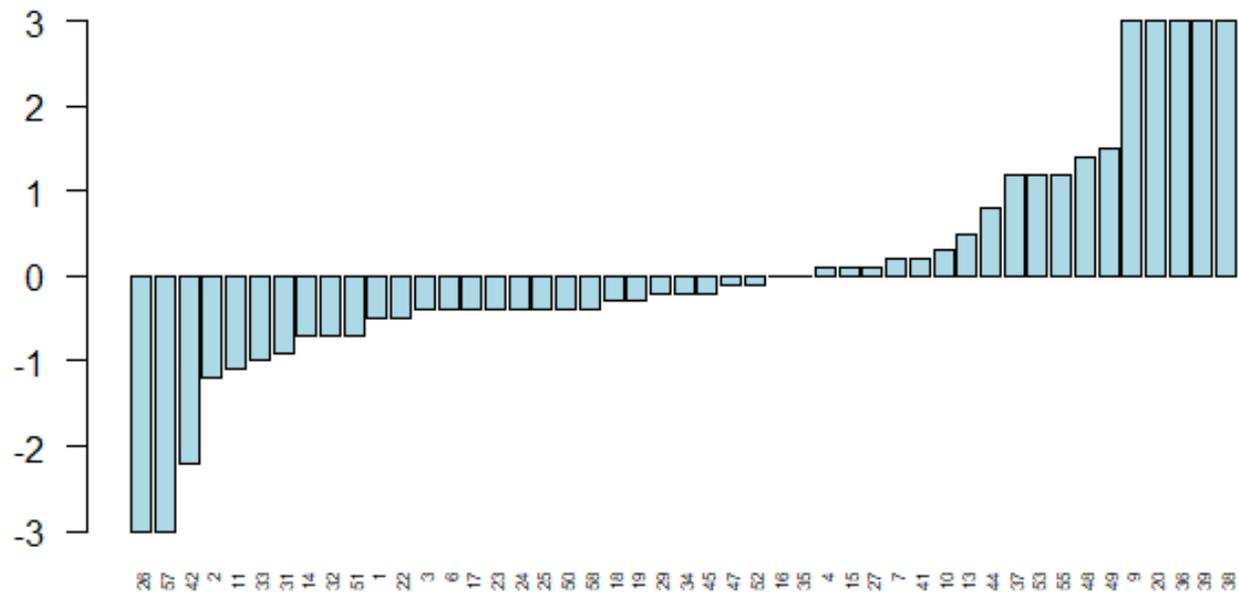


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM
38	123.2
39	96

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z
26	-4.5	36	5.7	38	16.7
20	4.1	39	11.8		

INSTITUTO

Parámetro 12: "Calcio"

Resultados enviados por los participantes

Calcio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	54.15	5 %	ISO 14911
2	62.89	3.8	SM 3500 CaB (23ed-2017) Método volumétrico con EDTA
3	55.1	-	Método 3500-Ca (B) de SM 23rd (2017). Se tituló con Bureta de vidrio volumen nominal de 25,0 ml con división 0,05ml marca BLAUBRAND Clase AS ±30s Cód 13847. Número de Lote 13.02_Familia 16-42 y solución de EDTA 0,01 M e indicador murexida (0,5 partes reactivo + 9,5 cloruro de sodio, ambos pa.).
4	53.2	-	APHA. SMEWW 4110 D 24th Ed.
5	58.8	-	LAB-A 11
6	53	-	St. Meth 24 TH Ed Part 3000 Pag 254 3500 Ca B. Método Volumétrico c/EDTA 0,01 M Indicador murexida Patrón Cloruro de calcio 0,01 M (preparado con patrón primario de carbonato de calcio y ácido clorhídrico)
7	58.9	-	ISO 14911:1998 (E) (adap.). Cromatografía iónica con supresión catiónica electrolítica, detección conductimétrica y generación de eluyente (gradiente de MSA). Se trabaja con un loop de 25 µl en modalidad de llenado completo o parcial (10 µl).
8	55	1	SM 3500 Ca++ B. Método Titulométrico de EDTA
9	63	-	Volumetría EDTA
10	65.9	2.0	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)
11	55.00	-	SM 3500 Ca D
12	-	-	-

Calcio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
13	54	2	Volumétrico por formación de complejos (SM-3500-Ca B, 1989)
14	149	1	Titulación de calcio - Método titulométrico de EDTA - 3500-Ca -A
15	47.23	0.75	SMEWW 3500-Ca-B
16	54	4	SM 3500-Ca B. Titulométrico c/EDTA
17	-	-	-
18	57.6	0.7	Método titulométrico de EDTA (3500 – Ca D, APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	48.5	± 0.4	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Volumetría de complejos a pH12 con EDTA valorado, punto final colorimétrico.
20	51.96	0.7	ICP-OES
21	-	-	-
22	55	-	Determinación de Calcio
23	53.5	1.5	Titulación con EDTA. SMEWW 22nd ed. (2012)
24	58.3	-	S.M.3500-Ca D, 24th Ed.
25	50.8	0.5	Titulométrico de EDTA. SM 3500-Ca.D
26	54.1	3.40%	Determinación de Calcio-Titulación complejométrica según MEFQ2 335 V000
27	57	-	Method 2340 C EDTA-Titrimetric Method- SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	52.83	2.4	Espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES): Para la determinación de Calcio se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones de cada analito con concentraciones desde 0,05 a 1,00 ppm para bajo rango

Calcio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			y desde 1,00 a 20,00 ppm para alto rango, a la longitud de onda 396.85 nm. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma, acoplado inductivamente por radio frecuencia. En el plasma, debido a las altas temperaturas generadas, los analitos son atomizados e ionizados generándose la promoción de los electrones a estados más elevados energéticamente y cuanto estos regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de onda que luego recibirá el detector el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.
30	-	-	-
31	47	8	SM3125.2023
32	51.4	10.3	AAS
33	58.93	0.03	Standard Method 3500-Ca B. EDTA Método volumétrico.
34	56.8	5.1	Titulación con EDTA
35	49.5	-	EPA 6020
36	57.9	2	Método titrimétrico con EDTA. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 3500-Ca B modificado. Se valoró con EDTA 0,01005M a pH=12 en presencia de murexida.
37	16.1	-	-

Calcio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
38	57	-	SM 3500 Ca D
39	56	0.5	Titulación
40	-	-	-
41	59	-	Standard Methods 3500 Ca D Edición 24
42	51.8	1.7	Titulación EDTA
44	66.07	3.47	VC (Método: Volumétrico – Titulación con EDTA. Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-Ca B)
45	56.3	3.2	Standard Methods of Examination of Water and Wastewater. Sección 3111B PE LE 7.2-15
47	65	6.5	3111.D/AAS - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Equipo VARIAN AA240
48	68.3	5	METODO NORMALIZADO SM 3500-Ca-D (METODO TITULOMETRICO DE EDTA) Se determina directamente con solución patrón de EDTA 0.01 M como titulante y como indicador Murexida sólida estabilizada con NaCl. Se trabaja en rango de pH entre 12-13, para ello se adiciona NaOH 1 N. El título de la solución de EDTA se determina valorando con una alícuota de Material de Referencia Certificado de Dureza de 1000 µg/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se utiliza agua destilada Ultra Pura GTLab.
49	56.1	1.6	SMEWW-APHA-3500 Ca B
50	56	6	Espectroscopia de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio
51	52.33	0.1	EPA SW 846-6010 D Rev 5-2018
52	49.29	-	Volumetría por Titulación complejométrica con EDTA disódico
53	55	-	SMWW 24th 3111 B
55	54.32	1	EDTA Titrimetric Method – SM ed. 22, section 3500 Ca B Se determina el contenido total de calcio por

Calcio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			volumetría complejométrica con EDTA 0,01N, solución de OHNa 1N pH: 12-13. Indicador Murexide. Equipo: material de vidrio clase A: bureta 25ml, pipetas, erlenmeyers. Balanza analítica OHAUS cap. máx. 200 gr precisión 0,0001mg. Procedimiento: Se toma una alícuota de la muestra, se agrega 1ml de la solución saturada de NaOH 1N y se ajusta el PH y una cucharadita del indicador y se titula hasta viraje de color púrpura. Se utiliza un blanco de reactivo. La titulación se realiza por triplicado
56	51.6	1.1	Estándar Method 23 Ed 3500-Ca
57	44.4	0.424	El método titulométrico EDTA SM 2340 C consiste en tomar 50 mL de muestra, añadir 2 mL de solución de hidróxido de sodio 1 N, agregar una punta de espátula de indicador MUREXIDA, y valorar con solución de EDTA 0,01 M hasta el viraje del indicador de rosa salmón a púrpura orquídea.
58	74.18	-	Standard Methods 3500- Ca B: Complejometría

Tabla resumen estadístico

Valor referencia	U	Sigma IL
55.9	2.0	5.4

Tabla z'

Participante	z'
1	-0.3
2	1.3

Participante	z'
3	-0.1
4	-0.5
5	0.5
6	-0.5
7	0.5
8	-0.2
9	1.3
10	1.8
11	-0.2
12	-
13	-0.3
14	17.0
15	-1.6
16	-0.3
17	-
18	0.3
19	-1.4
20	-0.7
21	-
22	-0.2
23	-0.4

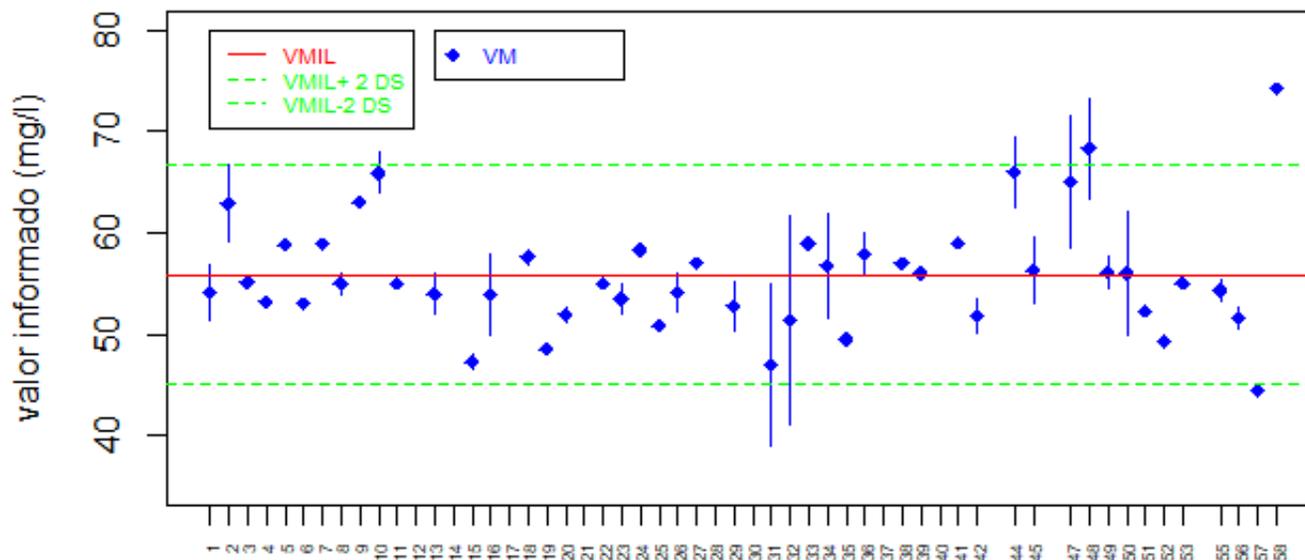
Participante	z'
24	0.4
25	-0.9
26	-0.3
27	0.2
28	-
29	-0.6
30	-
31	-1.6
32	-0.8
33	0.6
34	0.2
35	-1.2
36	0.4
37	-7.3
38	0.2
39	0.0
40	-
41	0.6
42	-0.7
44	1.9
45	0.1

Participante	z'
47	1.7
48	2.3
49	0.0
50	0.0
51	-0.7
52	-1.2
53	-0.2
55	-0.3
56	-0.8
57	-2.1
58	3.3

INTI

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Calcio

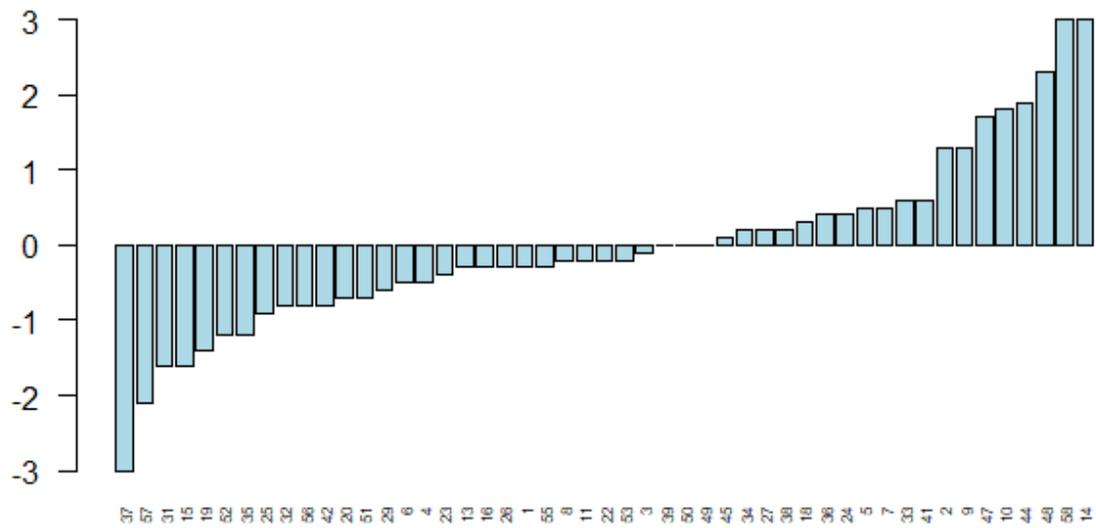


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM
14	149
37	16.1

Gráfico parámetro z'



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z'	Part	z'
37	-7.3	14	17.0
58	3.3		

INTTI

Parámetro 13: “Magnesio”

Resultados enviados por los participantes

Magnesio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	20.91	5 %	ISO 14911
2	44.9	2.79	SM 3500 Mg B (23ed-2017) Método de cálculo como diferencia entre dt Y Ca
3	20.44	-	Método 3500 Mg(B) de SM 23rd (2017). Se calcula a partir de las dureza total y cálcica.
4	20.4	-	APHA. SMEWW 4110 D 24th Ed.
5	-	-	-
6	22	-	St meth. 24 TH Ed.Part 3000-pag 274-3500Mg B.Método de cálculo
7	22.8	-	ISO 14911:1998 (E) (adap.)
8	-	-	-
9	23	-	Volumetría EDTA
10	22.1	2.0	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)
11	15.30	-	SM 3500 MG E
12	-	-	-
13	21	2	Volumétrico por formación de complejos (SM-3500-Mg B, 1989)
14	52	1	Método de cálculo - 3500-Mg E.
15	26.25	0.76	SMEWW 3500-Mg-B
16	20	5	SM 3500-Mg B. Por Cálculo Dif. Dureza y Calcio
17	-	-	-
18	20.2	1.9	Método de cálculo (3500 – Mg E, APHA-AWWA-WPCF, 1992).

Magnesio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
19	26.5	± 0.6	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Método de cálculo utilizando dato de Calcio y Dureza
20	21.56	0.3	ICP-OES
21	-	-	-
22	20	-	Determinación de Magnesio
23	22.0	1.0	VC (Diferencia entre dureza total y calcio)
24	20	-	S.M. 3500-Mg E, 24th Ed.
25	29	0.5	Cálculo. SM 3500- Mg.E
26	20.7	3.90%	Determinación de Magnesio por método de cálculo según MEFQ2 335 V000
27	22	-	Method 3500 Mg B –SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	19.68	0.15	Espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES): Para la determinación de Magnesio se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones de cada analito con concentraciones desde 0,05 a 1,00 ppm para bajo rango y desde 1,00 a 20,00 ppm para alto rango, a la longitud de onda 279.55 nm. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua, y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma acoplado inductivamente por radio frecuencia. Debido a las altas temperaturas generadas en el plasma los electrones de los analitos son promocionados a estados energéticos más elevados y cuando estos regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de

Magnesio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			onda que luego recibirá el detector, el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.
30	-	-	-
31	18	7	SM3125.2023
32	20.5	3.3	AAS
33	21.27	0.01	Standard Method 3500-Mg B. Método de cálculo.
34	19.2	1.7	Por calculo descontando el calcio
35	19.9	-	EPA 6020
36	21.2	2	Método de cálculo. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 3500-Mg B modificado. El magnesio se obtuvo como la diferencia entre el resultado de la valoración con EDTA en presencia de NET y el resultado de calcio en presencia de murexida.
37	31.1	-	-
38	18.82	-	SM 3500 Mg E
39	22.1	0.4	Titulación
40	-	-	-
41	25	-	Standard Methods 3500 Mg E Edición 24
42	21.3	1.7	Titulación EDTA
44	16.78	0.88	VC (Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-Mg B)
45	21.6	1	Standard Methods of Examination of Water and Wastewater. Sección 3111B PE LE 7.2-15

Magnesio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
47	22.8	3.2	3111.B/AAS - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Equipo VARIAN AA240
48	16.2	4	METODOS NORMALIZADOS, SM 3500-Mg-E (METODO DE CALCULO) La concentración de Magnesio se calcula de forma indirecta, como diferencia entre la Dureza Total y la Dureza Cálcica.
49	22.3	2.6	SMEWW-APHA-3500 Mg B
50	21	2	Espectroscopia de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio
51	21.1	0.1	EPA SW 846-6010 D Rev 5-2018
52	19.56	-	Volumetría por Titulación complejométrica con EDTA disódico
53	20	-	SMWW 24th 3111 B
55	22.33	0.1	Calculation Method – SM ed. 22, section 3500 Mg B El magnesio se puede estimar como la diferencia entre la dureza y el calcio como CaCO ₃ si los metales interferentes están presentes en concentraciones no interferentes en la titulación de calcio (3500-Ca.B) y se usan inhibidores adecuados en la titulación de dureza (2340C). $\text{mg Mg / L} = \text{dureza total (en mg CaCO}_3 \text{ / L)} - \text{dureza del calcio (en mg CaCO}_3 \text{ / L)} \times 0,243$
56	24.6	1.2	Estándar Method 23 Ed 3500-Mg
57	25	0.057	SM 2340 C Método de cálculos
58	9.15	-	Standard Methods 3500- Mg E: Cálculo

Tabla resumen estadístico

Valor de referencia	U	Sigma IL
21.1	0.9	2.6

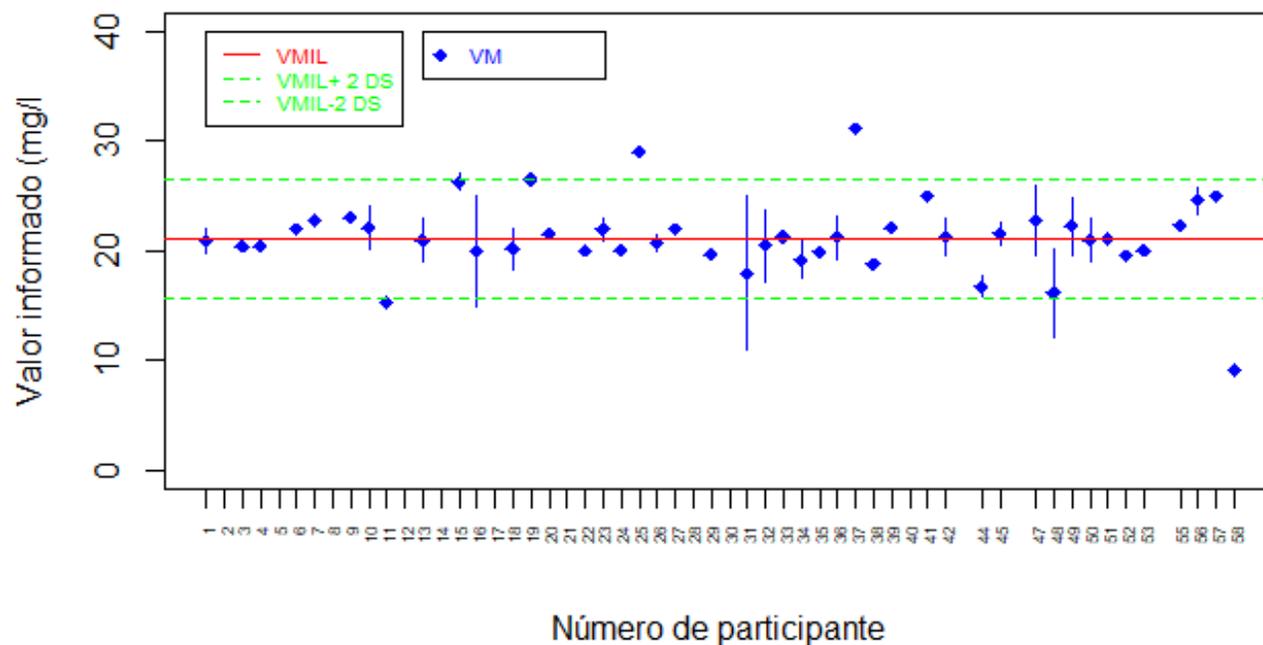
Tabla z'

Participante	z'
1	0.0
2	8.8
3	-0.2
4	-0.2
5	-
6	0.3
7	0.6
8	-
9	0.7
10	0.3
11	-2.1
12	-
13	0.0
14	11.5
15	1.9

Participante	z'
16	-0.4
17	-
18	-0.3
19	2.0
20	0.1
21	-
22	-0.4
23	0.3
24	-0.4
25	2.9
26	-0.1
27	0.3
28	-
29	-0.5
30	-
31	-1.1
32	-0.2
33	0.0
34	-0.7
35	-0.4
36	0.0

Participante	z'
37	3.7
38	-0.8
39	0.3
40	-
41	1.4
42	0.0
44	-1.6
45	0.1
47	0.6
48	-1.8
49	0.4
50	0.0
51	0.0
52	-0.5
53	-0.4
55	0.4
56	1.3
57	1.4
58	-4.4

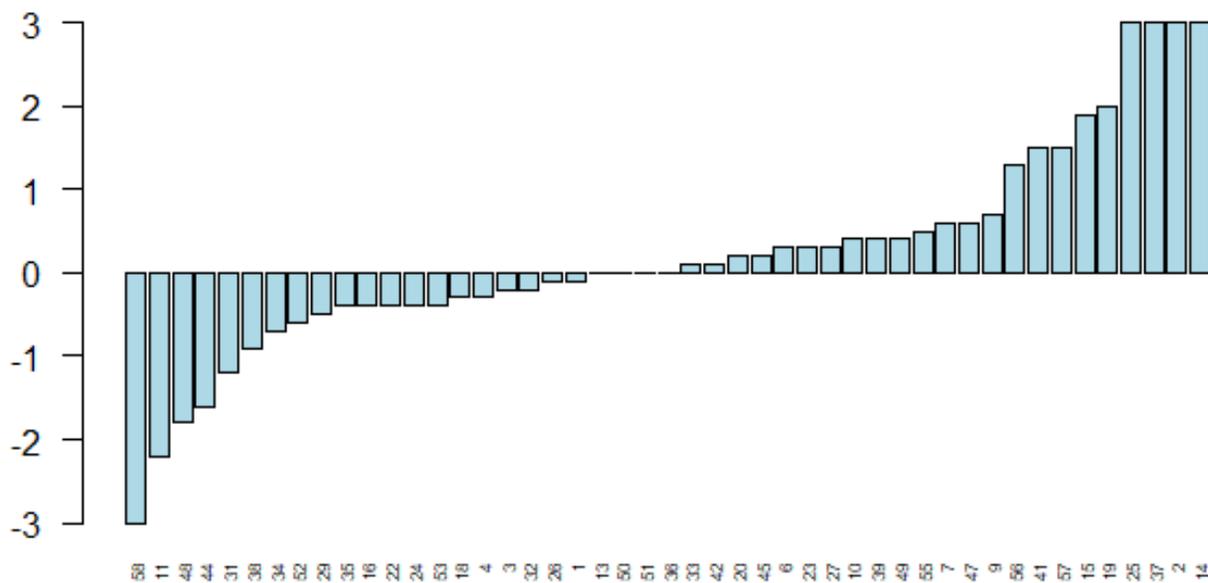
Gráfico de resultados enviados por los participantes
Magnesio



Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM
2	44.9
14	52

Gráfico z'



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z'	Part	z'
58	-4.4	2	8.8
14	11.5	37	3.7

Parámetro 14: "Potasio"

Resultados enviados por los participantes

Potasio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	8.94	5 %	ISO 14911
2	10.17	1	SM 3500 K B (23ed-2017) Método fotométrico de llama
3	-	-	-
4	8.9	-	APHA. SMEWW 4110 D 24th Ed.
5	-	-	-
6	12	-	St meth. 24 TH Ed. Part 3000 pag 279 3500-K.B- Método Fotométrico de emisión de llama c/fotómetro Metrolab 315 (patrón primario cloruro de potasio)
7	11.5	-	Ídem Ca y Mg - IC
8	-	-	-
9	25	-	Absorción Atómica
10	18.4	2.0	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)
11	13.90	-	SM 3111 K B
12	-	-	-
13	10	1	Fotométrico por llama (3500-K B, 1989)
14	9.61	0.08	MNA 3111- B - Método Directo Aire-Acetileno
15	10.72	0.55	SMEWW 3500-K-B
16	15	1	SM 3500-K B. Espectrometría Emisión Atómica
17	-	-	-
18	13.5	0.8	Método fotométrico de llama (3500 – K D, APHA- AWWA-WPCF, 1992).
19	10.7	± 0.1	Standard Method For the Examination of Water an Wastewater 23rd Edition. Fotometría de llama con fotómetro provisto de filtro para K y cuantificación contra curva de calibración de patrón de potasio.

Potasio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
20	11.91	0.1	ICP-OES
21	-	-	-
22	-	-	-
23	-	-	-
24	10.9	-	S.M. 3500-K D, 24th Ed.
25	7	0.6	Fotómetro de llama. SM 3500 K.
26	13.1	14.60%	Determinación de K, Na- Fotometría de llama según MEFQ2 326 V000
27	10	-	Method 3500 K A2 –SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	10.57	0.04	Espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES): Para la determinación de Potasio se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones de cada analito con concentraciones desde 0,05 a 1,00 ppm para bajo rango y desde 1,00 a 20,00 ppm para alto rango, a la longitud de onda 766.49 nm. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua, y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma acoplado inductivamente por radio frecuencia. Debido a las altas temperaturas generadas en el plasma los electrones de los analitos son promocionados a estados energéticos más elevados y cuando estos regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de onda que luego recibirá el detector, el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de

Potasio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.
30	-	-	-
31	9	3	SM3125.2023
32	11.7	2.7	ICP OES
33	10.03	0.02	Standard Methods 3111-B. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS)
34	-	-	-
35	8.8	-	EPA 6020
36	13.2	1	Método fotométrico de llama. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 3500-K B modificado. Se usó un fotómetro de llama Metrolab® 315. Recta de calibración entre 0,5 y 2,5 mg/L de K (r=0,9931). La muestra se diluyó 1/10.
37	9.9	-	-
38	8.9	-	SM 3500 K D
39	39	1	Fotometría de llama
40	-	-	-
41	46.47	-	Standard Methods 3500 K B Edición 24
42	8.5	0.5	Fotometría de llama (EA)
44	21.51	-	FF (Método: Fotométrico de emisión de llama Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-K B)
45	11.4	0.9	Standard Methods of Examination of Water and Wastewater. Sección 3500k PE LE 7.2-16

Potasio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
47	10.6	2	3111.B/AAS - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Equipo VARIAN AA240
48	-	-	mg Mg/l = [dureza total (como mg CaCO3/l) – dureza de Calcio (como mg CaCO3/l)] x 0,243
49	7.9	0.8	SMEWW-APHA-3500 K B
50	11	1	Espectroscopia de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio
51	10.66	0.1	EPA SW 846-6010 D Rev 5-2018
52	7.82	-	Fotometría de llama. Equipo (ARCANO modelo FP640)
53	15	-	SMWW 24th 3111 B
55	7.3	0.4	Flame Photometric Method – SM ed. 22, section 3500 K B Equipo: balanza analítica cap. máx. 200 gr precisión 0,0001mg. Fotómetro de Llama Crudo Caamaño - Modelo Ionometer con lectura simultánea para Na y K. Rango de lectura para Na de 0 – 200 mEq/l y para K de 0 – 20 mEq/l. Calibrado especialmente en p.p.m., mg/l, mg/dl, mg/%, etc. Materiales de vidrio de clase A: matraces, pipetas. Procedimiento: Se parte de una solución estándar de ClK (se pesan 1,907g ClK previamente secado a estufa 110°C y se lleva a 1000ml) 1ml=1,00mg K. De la solución estándar se prepara una solución de 20ppm Se enciende el equipo se lleva a cero con agua destilada, luego se realizan las mediciones con la solución patrón. Una vez leídas las soluciones se lee directamente la muestra (diluida si es necesario) al equipo.
56	11.2	0.5	Estándar Method 23 Ed 3500-K B
57	-	-	-
58	11.85	-	Standard Methods 3111-B: Espectrometría de AA-Llama

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
11.2	2.8	1.0	24.6

Tabla z

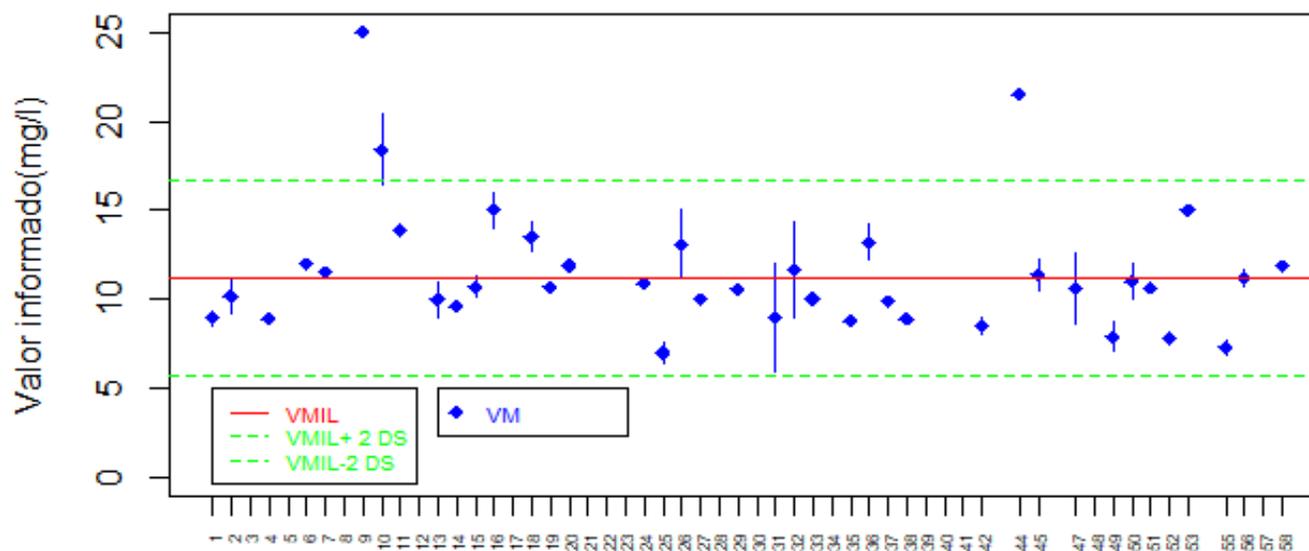
Participante	z
1	-0.8
2	-0.3
3	-
4	-0.8
5	-
6	0.2
7	0.1
8	-
9	4.9
10	2.6
11	0.9
12	-
13	-0.4

Participante	z
14	-0.5
15	-0.1
16	1.3
17	-
18	0.8
19	-0.1
20	0.2
21	-
22	-
23	-
24	-0.1
25	-1.5
26	0.6
27	-0.4
28	-
29	-0.2
30	-
31	-0.8
32	0.1
33	-0.4
34	-

Participante	z
35	-0.8
36	0.7
37	-0.4
38	-0.8
39	10.0
40	-
41	12.7
42	-0.9
44	3.7
45	0.0
47	-0.2
48	-
49	-1.2
50	0.0
51	-0.2
52	-1.2
53	1.3
55	-1.4
56	0.0
57	-
58	0.2

Gráfico de resultados enviados por los participantes

Potasio



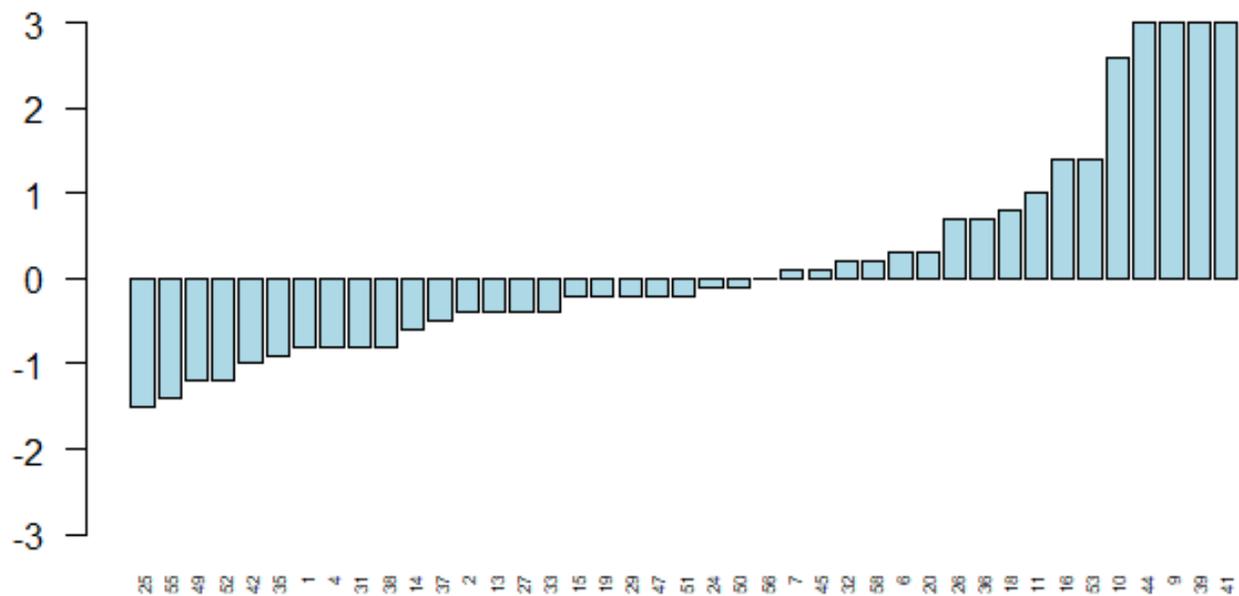
Número de participante

Dato que excede los valores del gráfico



Part	VM
39	39
41	46.47

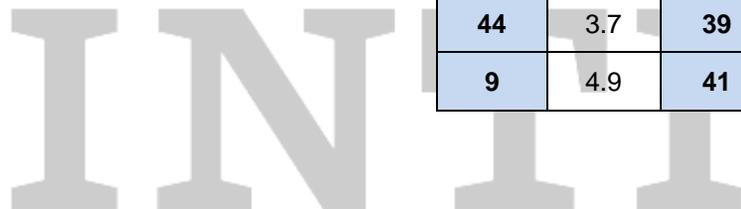
Gráfico z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z
44	3.7	39	10.0
9	4.9	41	12.7



Parámetro 15: "Sodio"

Resultados enviados por los participantes

Sodio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	182.61	5 %	ISO 14911
2	175.75	11.96	SM 3500 NaB (23ed-2017) Método fotométrico de emisión de llama
3	160	-	Medición con electrodo selectivo de sodio. Se mide con Analizador de iones ORION EA 940_TZ175A, Familia 01-07 y Electrodo de Sodio Na 61_A173611001- Si analytics, Familia 14-51 y las soluciones acondicionadora y solución estándar de SODIO 1000 mg/l TRITISOL Merck.
4	186.2	-	APHA. SMEWW 4110 D 24th Ed.
5	-	-	-
6	185	-	Método Fotométrico de emisión de llama c/fotómetro Metrolab 315 St meth. 17 Ed. Pag. 3-167/170 3500-Na D (Patrón primario cloruro de sodio)
7	200	-	Ídem Ca y Mg - IC
8	-	-	-
9	144	-	Absorción Atómica
10	157.0	2.0	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)
11	125.43	-	SM 3111 Na B
12	-	-	-
13	185	1	Fotométrico por llama (SM-3500-Na B, 1989)
14	177.1	0.7	MNA 3111- B - Método Directo Aire-Acetileno
15	179.5	2.8	SMEWW 3500-Na-B
16	182	6	SM 3500-Na B. Espectrometría Emisión Atómica
17	-	-	-

Sodio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
18	192.0	7.4	Método fotométrico de llama (3500 – Na D, APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	147.5	± 0.1	Standard Method For the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition. Fotometría de llama con fotómetro provisto de filtro para Na y cuantificación contra curva de calibración de patrón de sodio.
20	189	2	ICP-OES
21	-	-	-
22	-	-	-
23	-	-	-
24	192	-	S.M. 3500-Na B, 24th Ed.
25	265	0.6	Fotómetro de llama. SM 3500 Na-D.
26	181.4	41.30%	Determinación de K, Na- Fotometría de Llama según MEFQ2 326 V000.
27	205	-	Method 3500 Na A2 –SMWW 22nd Ed
28	-	-	-
29	170.82	5.63	Espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES): Para la determinación de Sodio se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones de cada analito con concentraciones desde 0,05 a 1,00 ppm para bajo rango y desde 1,00 a 20,00 ppm para alto rango, a la longitud de onda 589.59 nm. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua, y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma acoplado inductivamente por radio frecuencia. Debido a las altas temperaturas generadas en el plasma los electrones de los analitos son promocionados a estados energéticos más elevados y cuando estos

Sodio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
			regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de onda que luego recibirá el detector, el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.
30	-	-	-
31	174	42	SM3125.2023
32	189.9	20.9	ICP OES
33	185.07	0.02	Standard Methods 3111-B. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS).
34	141.4	14.1	Sodimetro
35	162	-	EPA 6020
36	199	10	Método fotométrico de emisión de llama. APHA, AWWA, WPCF, 2017. Método 3500-Na B modificado. Se usó un fotómetro de llama Metrolab® 315. Recta de calibración entre 2 y 10 mg/L de Na (r=0,9994). La muestra se diluyó 1/25.
37	183.4	-	-
38	250	-	SM 3500 Na D
39	250	1	Fotometría de llama
40	-	-	-
41	199	-	Standard Methods 3500 Na B Edición 24
42	222.2	0.5	Fotometría de llama (EA)

Sodio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
44	207	-	FF (Método: Fotométrico de emisión de llama. Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-K B)
45	186	5	Standard Methods of Examination of Water and Wastewater. Sección 3500Na
47	187	15	3111.B/AAS - Método normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edición 17th. Equipo VARIAN AA240
48	-	-	-
49	191	16	SMEWW-APHA-3500 Na B
50	177	18	Espectroscopia de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio
51	205.2	0.1	EPA SW 846-6010 D Rev 5-2018
52	251.46	-	Fotometría de llama. Equipo (ARCANO modelo FP640)
53	190	-	SMWW 24th 3111 B
55	201	5.2	Flame Photometric Method – SM ed. 22, section 3500 Na B Equipo: balanza analítica cap. máx. 200 gr precisión 0,0001mg. Fotómetro de Llama Crudo Caamaño - Modelo Ionometer con lectura simultánea para Na y K. Rango de lectura para Na de 0 – 200 mEq/l y para K de 0 – 10 mEq/l. Calibrado especialmente en p.p.m., mg/l, mg/dl, mg/%, etc. Materiales de vidrio de clase A: matraces, pipetas. Procedimiento: Se parte de una solución estándar de ClNa (se pesan 2,542g ClNa previamente secado a estufa 140°C y se lleva a 1000ml) 1ml=1,00mg Na. De la solución estándar se prepara una solución de 200ppm. Se enciende el equipo se lleva a cero con agua destilada, luego se realizan las medición con la solución patrón. Una vez leídas las soluciones se lee directamente la muestra (diluida si es necesario) al equipo
56	-	-	Estándar Method 23 Ed 3500-Na B

Sodio mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
57	-	-	no determinado problemas de equipamiento
58	163.9	-	Standard Methods 3111-B: Espectrometría de AA-Llama

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
185.9	21.5	7.8	11.6

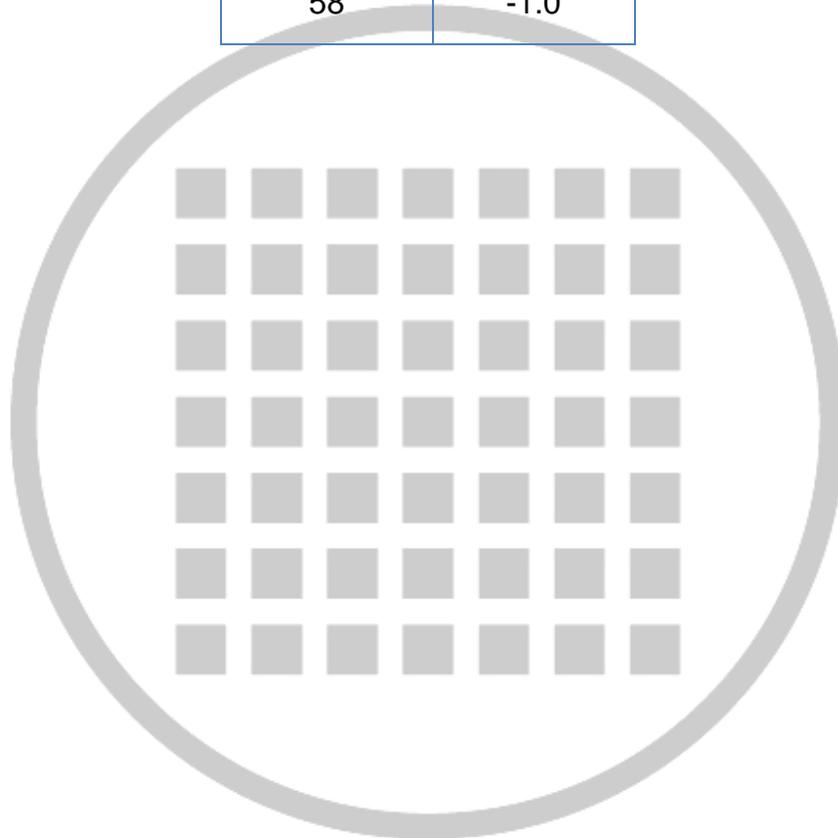
Tabla z

Participante	z
1	-0.1
2	-0.4
3	-1.2
4	0.0
5	-
6	0.0
7	0.6
8	-
9	-1.9
10	-1.3
11	-2.8

Participante	z
12	-
13	0.0
14	-0.4
15	-0.2
16	-0.1
17	-
18	0.2
19	-1.7
20	0.1
21	-
22	-
23	-
24	0.2
25	3.6
26	-0.2
27	0.8
28	-
29	-0.6
30	-
31	-0.5
32	0.1

Participante	z
33	0.0
34	-2.0
35	-1.1
36	0.6
37	-0.1
38	2.9
39	2.9
40	-
41	0.6
42	1.6
44	0.9
45	0.0
47	0.0
48	-
49	0.2
50	-0.4
51	0.8
52	3.0
53	0.1
55	0.7
56	-

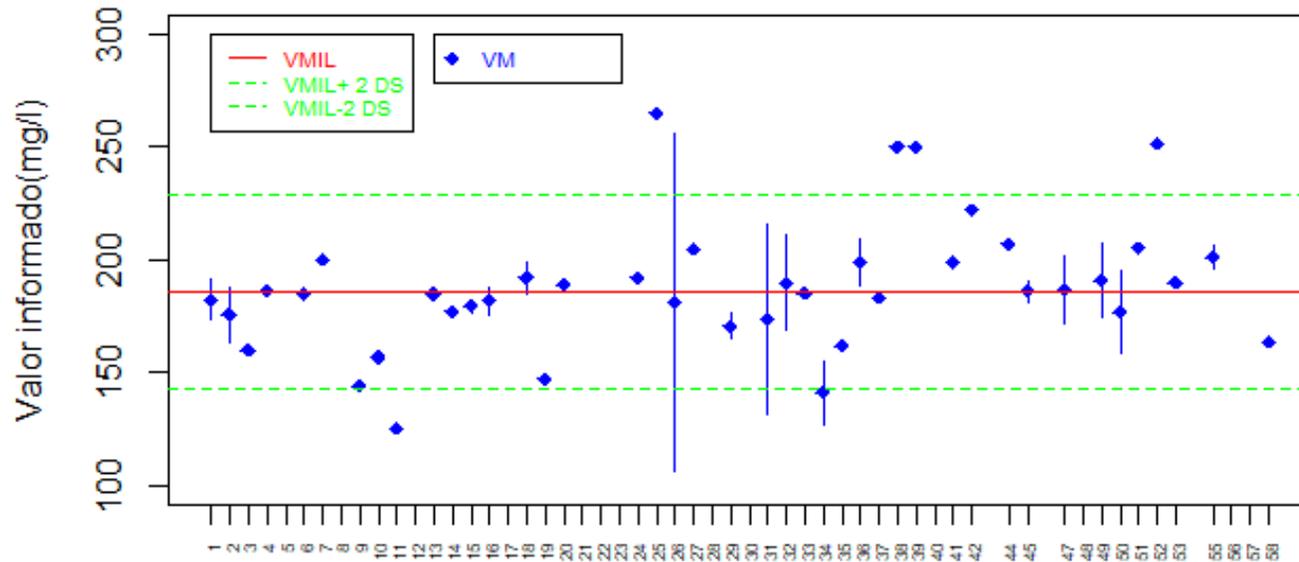
Participante	z
57	-
58	-1.0



INTI

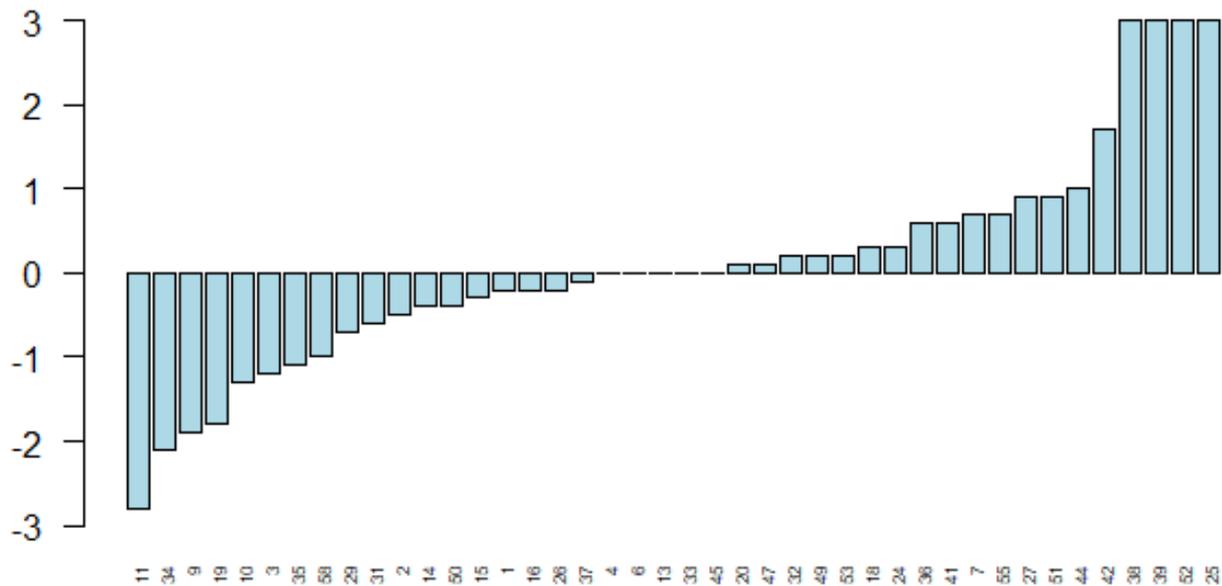
Gráfico de resultados enviados por los participantes

Sodio



Número de participante

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z
52	3.0
25	3.6



Parámetro 16: “Sólidos totales”

Resultados enviados por los participantes

Sólidos totales (105°C) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
1	809	4 %	SM 2540 B
2	796	10.06	SM 2540 B (23ed-2017) Método gravimétrico. Secado 103-105°C
3	783	5	Método 2540-(B) de SM 23rd (2017). Pesado de cápsulas en balanza Analítica electrónica OHAUS Pioneer PX224/E_220 g_0.1 mg, Familia 08-22 y agregado de volumen de agua con probeta PROB 50-02, evaporación en lámpara de calor IR y Deseccación posterior en estufa Estufa de secado DALVO_Modelo SP464_SERIE: 0811-385-001. IPX3, Familia 02-08, hasta peso constante.
4	760.7	-	APHA. SMEWW 2540 24th Ed.
5	-	-	-
6	822	-	Método de evaporación a 103-105 ° C .St meth.Pag. 2-80/81 2540 B. Método de evaporación a 103-105 ° C .Pag. 2-80/81 2540 B
7	849	-	SM 24th Mét.: 2540 B
8	-	-	-
9	850	-	Gravimetría (Secado en estufa a 105 °C)
10	780	60	Gravimetría. APHA - SM (24th edition 2023); método: 2540 - B
11	765	-	-
12	-	-	-
13	721	12	Gravimétrico (SM-2540-Solids B, 1989)
14	0.778	0.007	Método 2540 D - Solidos Totales Secados 103 - 105°C
15	-	-	-
16	770	20	SM 2540 C. Gravimétrico

Sólidos totales (105°C) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
17	744	5	Método Gravimétrico. Evaporación de la muestra a 105°C en estufa de secado Se repite el ciclo de secado-enfriado-desechado y pesada hasta obtener un peso constante.
18	822.7	14.7	Método gravimétrico (2540 – B, APHA-AWWA-WPCF, 1992).
19	975	± 4	Standard Method For the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition. Evaporación a sequedad (103 - 105 °C). Enfriado y pesada en balanza de precisión hasta peso constante.
20	867	104	Pesada
21	730	21	Procedimiento CITEC-PE-LE-11. Equipo utilizado: Balanza LQ016 - Estufa LQ008 - Desechador LQ089-1
22	-	-	-
23	825	35	Gravimetría. SM 2540 B 20th Ed.
24	792	-	S.M. 2540 B, 24th Ed.
25	700	0.2	Sólidos Totales secados a 105°C. SM 2540- B
26	813.2	18.70%	Determinación de Sólidos Totales- Método gravimétrico según MEFQ2 309 V001
27	787	-	Method 2540 B – Total solids dried at 103-105 °C- SMWW 22nd Ed
28	728	21	Procedimiento CITEC-PE-LE-11. Equipo utilizado: Balanza LQ016 - Estufa LQ008 - Desechador LQ089-1
29	856.37	11.03	Gravimétrico en mufla microondas (GR): Mediante el empleo de un crisol, se registra el peso inicial del mismo, y luego se le agrega 100 ml de muestra completamente agitada y sin filtrar, se registra el peso. Se evaporar a sequedad en la mufla microondas, secando el residuo a 105°C durante una hora. Una vez que el crisol y el residuo se enfríen en un desecador, se pesa y se expresa el resultado en mg/L.

Sólidos totales (105°C) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
30	787.5	18.70%	Determinación de Sólidos Totales, método gravimétrico, según MEFQ2 309 V001
31	843	169	SM 2540 E:2023
32	794	-	Gravimetría
33	784.67	0.04	Standard Methods 2540 B. Sólidos totales secados a 103-105 °C.
34	575	127	Gravimetría
35	768	-	SM 2540 B
36	792	40	Sólidos totales secados a 103 -105 °C. APHA, AWWA, WPCF, 2017. 2540 B modificado.
37	846	-	-
38	757	-	SM2540 B
39	1100	0.2	Estufa a 105°C
40	-	-	-
41	791	-	Standard Methods 2540 G Edición 24
42	628	29	APHA 2540 B
44	698	4.72	Basado en Estándar Método 23 ed 2017. 2510 B
45	760.7	27.4	Standard Methods of Examination of Water and Wastewater. 2540Gravimetría. Temperatura de secado 103-105°C
47	-	-	-
48	817	25	METODOS NORMALIZADOS, 2540-B (SOLIDOS TOTALES SECADOS A 103 – 105 °c) Se evapora un volumen de muestra en un crisol, pesado y secado a peso constante, en horno a 103-105 °C. Se emplea Balanza Analítica Sartorius Modelo CP224 S y Horno Mufla O.R.L Modelo XP96M.
49	0.87	0.02	SMEWW-APHA-2540 B
50	-	-	-

Sólidos totales (105°C) mg/l			
N° Part	Resultado	U exp (k=2)	Métodos informados por los participantes
51	880	1	-
52	966.6	-	Metodo gravimetrico. Se evapora una muestra correctamente mezclada a 103-105°C hasta peso constante. El aumento de peso en el recipiente representa los sólidos totales.
53	814	-	SMWW 24th 2540 B
55	722	5	Total Solids Dried at 103-105°C – SM ed. 22, section 2540 B. Equipo: Horno de secado Marca: SAN JOR Rango de temperatura 30-250°C Exactitud: ±1,5% del valor final de temperatura. Desecador con llave para vacío y placa de porcelana 240 mm y material desecante: piedras de silica gel. Capsulas de porcelana de 125ml. Material de vidrio clase A: probeta 50ml. Procedimiento: se toma una alícuota de la muestra, se coloca en una capsula de porcelana previamente pesada, luego se lleva a horno de secado a temperatura de 105°C hasta evaporación de la muestra. Enfriar la capsula en el desecador para equilibrar la temperatura y pesar. Enfriar la capsula en el desecador para equilibrar la temperatura y pesar. Se repite la operación hasta peso constante
56	756	8	Estándar Method 23 Ed 2540 B
57	0.8298	0.007	El método de determinación gravimétrica por secado a 105 °C SM 2540 B consiste en tarar una cápsula de porcelana de 100 mL, colocarla sobre un baño maría, medir 100 mL de muestra con una probeta y verterla en la cápsula; luego de la evaporación total, colocar la cápsula en un desecador por 30 minutos y pesarla hasta obtener masa constante
58	828	-	Standard Methods 2540 B

Tabla resumen estadístico

VMIL	Sigma IL	U IL	CV porcentual
784.8	67.4	24.0	8.6

Tabla z

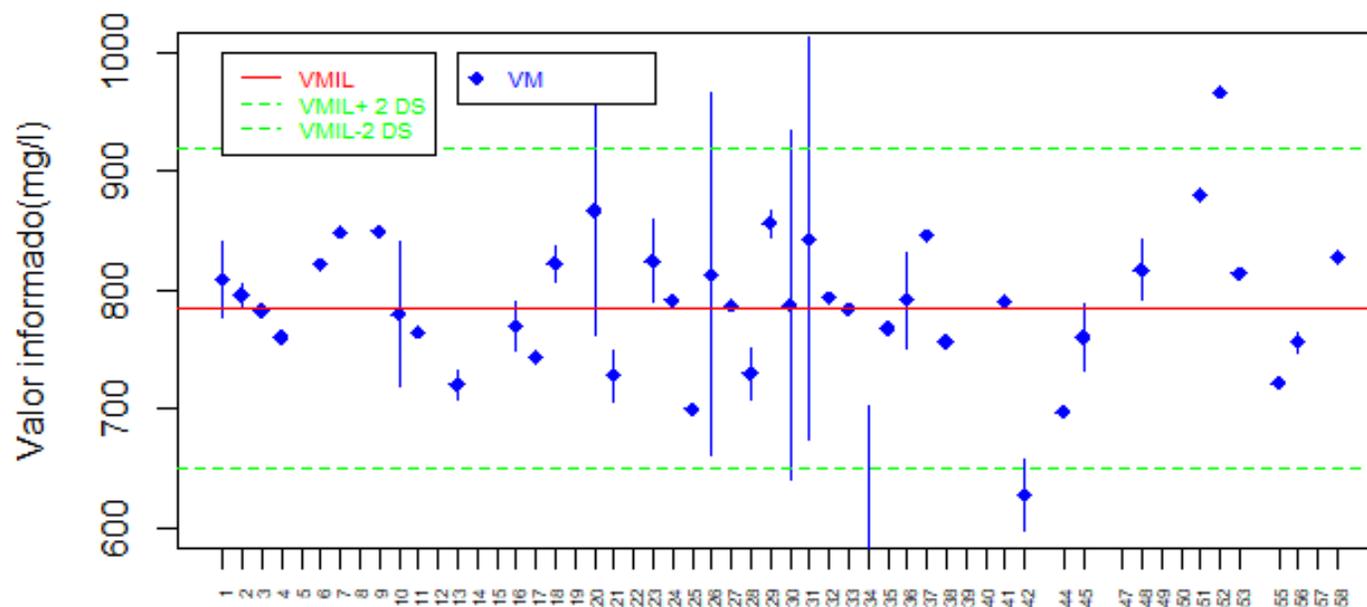
Participante	z
1	0.3
2	0.1
3	0.0
4	-0.3
5	-
6	0.5
7	0.9
8	-
9	0.9
10	0.0
11	-0.2
12	-
13	-0.9
14	-11.6
15	-
16	-0.2

Participante	z
17	-0.6
18	0.5
19	2.8
20	1.2
21	-0.8
22	-
23	0.5
24	0.1
25	-1.2
26	0.4
27	0.0
28	-0.8
29	1.0
30	0.0
31	0.8
32	0.1
33	0.0
34	-3.1
35	-0.2
36	0.1
37	0.9

Participante	z
38	-0.4
39	4.6
40	-
41	0.0
42	-2.3
44	-1.2
45	-0.3
47	-
48	0.4
49	-11.6
50	-
51	1.4
52	2.6
53	0.4
55	-0.9
56	-0.4
57	-11.6
58	0.6

Gráfico de resultados 1 enviados por los participantes

Sólidos totales

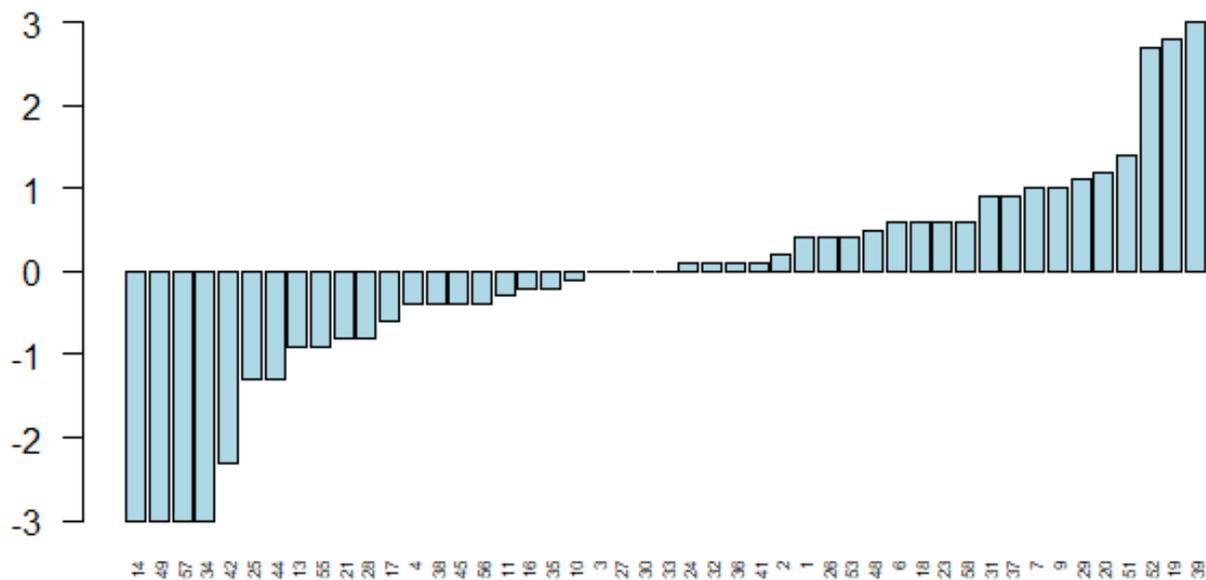


Número de participante

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	VM	Part	VM	Part	VM
14	0.778	49	0.87	34	575
39	1100	57	0.8298		

Gráfico parámetro z



Participantes

Datos que exceden los valores del gráfico

Part	z	Part	z	Part	z
14	-11.6	57	-11.6	39	4.6
49	-11.6	34	-3.1		

INI



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: Informe Final Aguas Parámetros Básicos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 170 pagina/s.