

INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA
IBMETRO



INFORME FINAL

ENSAYO DE APTITUD

EQ-0140

**“DETERMINACION DE PARAMETROS
FISICOQUIMICOS”**

MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC

Año 2023

Elaborado por:	Jimena Patricia Torrez Quispe	Fecha:	2023-07-25
Revisado y aprobado por:	Jose Luis Gonzales Quino	Fecha:	2023-07-27

El presente documento ha sido elaborado en la Dirección de Metrología Industrial y Científica del Instituto Boliviano de Metrología

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 2 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

Contenido

1.	INTRODUCCION	4
2.	ORGANIZACIÓN	4
3.	UNIDAD DE COORDINACIÓN.....	4
4.	OBJETIVOS	5
5.	ÍTEM DE ENSAYO	5
6.	VALOR DE REFERENCIA	6
7.	EVALUACION DEL DESEMPEÑO	6
8.	RESULTADOS.....	7
8.1	Parámetro pH.....	7
8.2	Parámetro Conductividad Electrolitica	9
8.3	Parámetro Turbidez	11
8.4	Parámetro Solidos Totales Disueltos.....	13
8.5	Parámetro Sólidos Totales Suspendidos	15
8.6	Resumen de resultados.....	16
9.	CONFIDENCIALIDAD	18
10.	LABORATORIOS PARTICIPANTES.....	18
11.	CONCLUSIONES	19
12.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	20
	ANEXO	21
	Resultados de agua superficial	22
	Tabla A1: Resultados de pH para el lote 7	22
	Tabla A2: Resultados de conductividad para el lote 7	23
	Tabla A3: Resultados de turbidez para el lote 7	23
	Tabla A4: Resultados de Solidos T. Disueltos para el lote 7	24
	Tabla A5: Resultados de Solidos T. Suspendidos para el lote 7	24
	Tabla A6: Resultados de pH para el lote 6	25
	Tabla A7: Resultados de conductividad para el lote 6	25

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 3 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

Tabla A8: Resultados de turbidez para el lote 6 26

Tabla A9: Resultados de Solidos T. Disueltos,para el lote 6 26

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 4 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

1. INTRODUCCION

IBMETRO viene organizando rondas de Ensayo de Aptitud dirigido a apoyar a los laboratorios u organismos de inspección que realizan ensayos en la matriz de agua superficial, esto con la finalidad de mejorar las capacidades analíticas y la gestión en organismos de inspección y laboratorios bolivianos.

Para que un laboratorio u organismo de inspeccion sea considerado competente es necesario que asegure la confiabilidad de sus resultados. La participación regular en programas de ensayos de aptitud es uno de los medios disponibles para que demuestren su desempeño.

La participación en estos programas es un requisito establecido en las normas de competencia técnica para laboratorios de ensayo. También es un requisito exigido por la Dirección Técnica de Acreditación en Bolivia (DTA-CRI-015) y en algunos casos puede ser un requerimiento establecido en la legislación vigente.

2. ORGANIZACIÓN



Dirección de Metrología Industrial y Científica
 Unidad de Metrología Química
 Instituto Boliviano de Metrología - IBMETRO
 La Paz, Av. Camacho N° 1488
 Tel/Fax (591-2) 2147945 – 2372046 int. 340
www.ibmetro.gob.bo

3. UNIDAD DE COORDINACIÓN

COMITÉ CIENTIFICO - TÉCNICO

Lic. Jimena Torrez – Coordinador técnico del ensayo de aptitud
 Lic. Julian Morales – Responsable técnico y estadístico del ensayo de aptitud
 Lic. Jose Luis Gonzales – Supervisor de Metrología Química
 Ing. Henry Paco Mariño – Director de Metrologia Industrial y Cientifica

PERSONAL DE APOYO

Ing Yamil Acho – Colaborador Tecnico
 Lic. Gilda Cruz – Colaborador Técnico
 Ing. Maria Gamboa – Colaborador Técnico

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 5 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

4. OBJETIVOS

- Determinar el desempeño de los organismos de inspección participantes en los ensayos de pH, Conductividad, Turbidez, Solidos Totales Disueltos y Solidos Totales Suspendidos en agua superficial para mejorar la confiabilidad de sus resultados y contar con criterios objetivos para evaluar su capacidad técnica.
- Otorgar criterios para identificar problemas como desempeño del personal, cumplimiento de ensayos, calibración de instrumentos entre otros; para una implementación de acciones correctivas.
- Promover Ensayos de Aptitud como herramienta para el aseguramiento interno de la calidad de los organismos de inspección.
- Apoyar a los organismos de inspección en el cumplimiento de la ISO/IEC 17020:2012 y los laboratorios de ensayo en el cumplimiento de la ISO/IEC 17025:2017.

5. ÍTEM DE ENSAYO

Matriz	Cantidad de muestra	Parámetros:	Lugar de muestreo	Fecha de muestreo
Agua Superficial	Una botella de 1000 ml aprox.	pH Conductividad Turbidez Solidos Totales Disueltos Solidos Totales Suspendidos	Cercanías de la represa de Hampaturi de la Ciudad de La Paz	12 de Abril Horas 11h30

Tabla 1. Descripción ítem de ensayo

El ítem de ensayo fue tomado en dos tiempos por lo que fueron producidos dos lotes; el lote 7 y el lote 6 los cuales fueron repartidos aleatoriamente entre los participantes. Se asignaron valores para cada lote.

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 6 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	



Imagen 1. Toma de muestra.

6. VALOR DE REFERENCIA

Los valores de referencia y sus incertidumbres para los parámetros de pH, turbidez u sólidos totales suspendidos fueron asignados por el Laboratorio de Electroquímica del IBMETRO. Los valores de referencia y sus incertidumbres para los parámetros de conductividad y sólidos totales disueltos fueron asignados por consenso entre los laboratorios participantes en el ensayo de aptitud. IBMETRO realizó la verificación de los valores asignados para evitar posibles sesgos debido a la variación de los resultados. Se utilizaron métodos robustos para la determinación del valor de consenso y el estimador de la dispersión.

7. EVALUACION DEL DESEMPEÑO

El tratamiento de los datos para la evaluación del desempeño estará basado en la Norma ISO 13528:2015, "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons". El desempeño de cada laboratorio participante en el Para evaluar el desempeño de los laboratorios se usó como indicador "Z-Score", siendo el mismo.

$$Z = \frac{x_i - X}{\sigma}$$

Dónde:

x_j = es el resultado del laboratorio participante
 X = Valor Asignado al parámetro
 σ = estimador de la dispersión del ensayo

Se determinará el valor de z-score para cada laboratorio participante. El desempeño será clasificado como **SATISFACTORIO**, **CUESTIONABLE**, **INSATISFACTORIO**, a partir de la interpretación de este parámetro. A menor valor absoluto de "Z" mejor es el desempeño del laboratorio.

$|z| \leq 2$ Satisfactorio
 $2 < |z| < 3$ Cuestionable
 $|z| \geq 3$ Insatisfactorio

8. RESULTADOS

8.1 Parámetro pH

- Lote 7

Parámetro	Valores asignados por IBMETRO		
	Valor (pH)	Dispersión	Incertidumbre (pH)
pH	6,995	0,207	0,132

Tabla 2. Valores para pH del lote 7

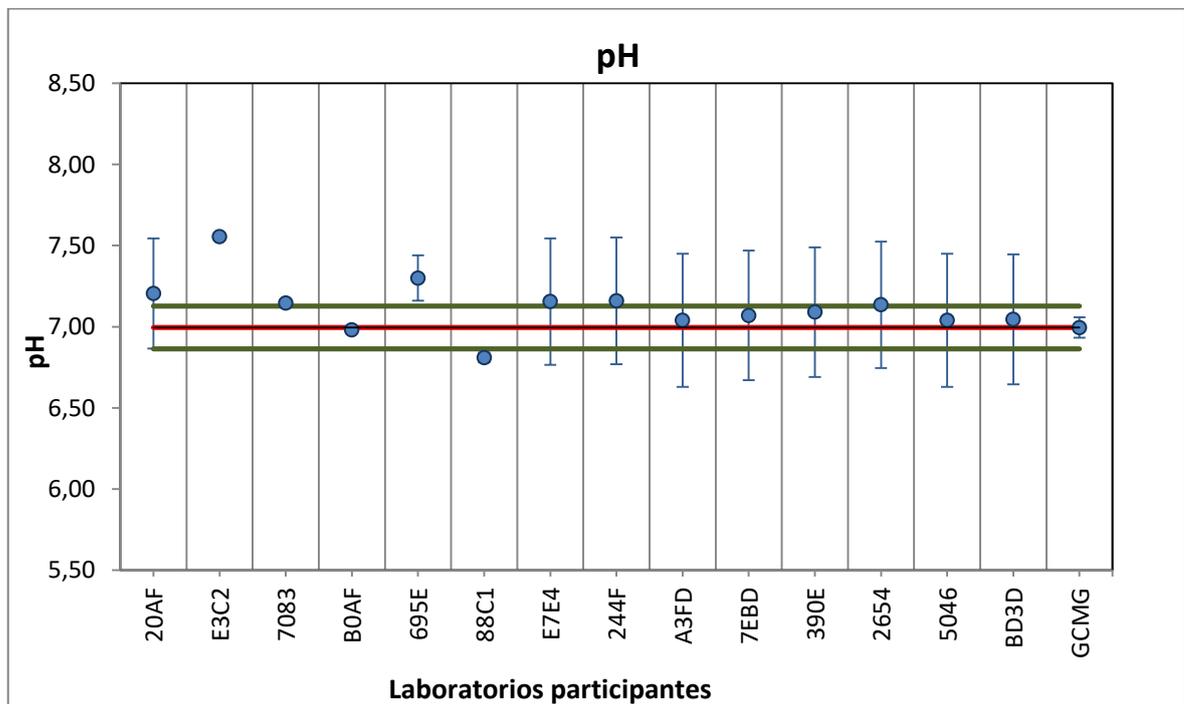


Gráfico 1. Dispersión de los resultados del parámetro de pH para el lote 7

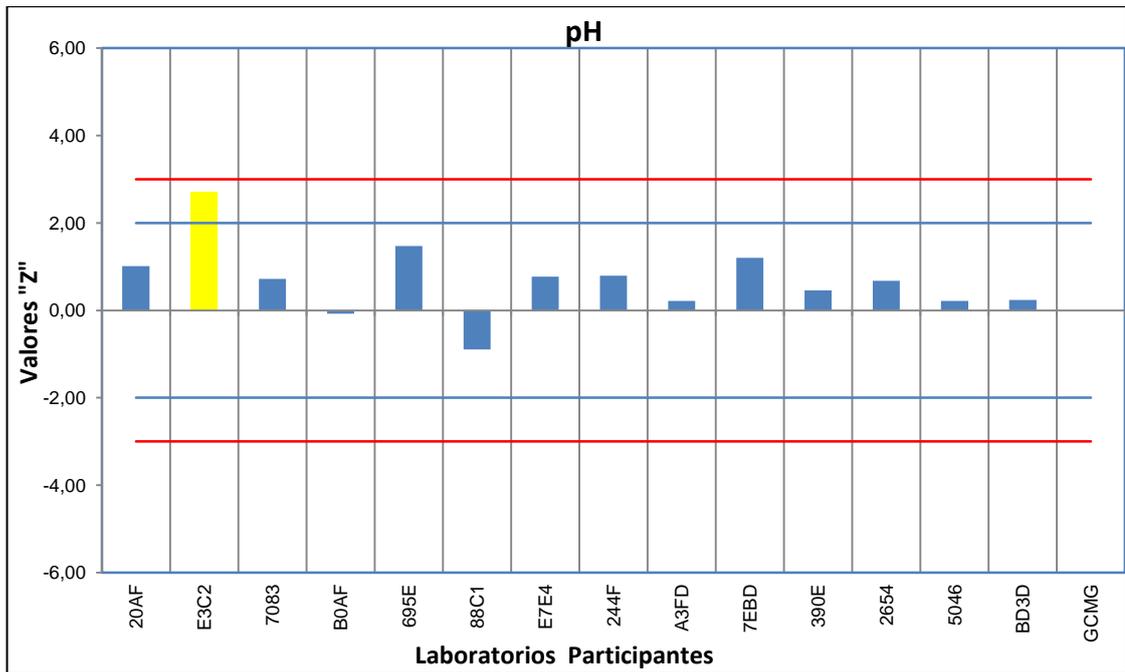


Gráfico 2. Índice "Z" del parámetro de pH en el lote 7

- Lote 6**

Parámetro	Valores asignados por IBMETRO		
	Valor (pH)	Dispersión	Incertidumbre (pH)
pH	6,999	0,050	0,047

Tabla 3. Valores para pH del lote 6

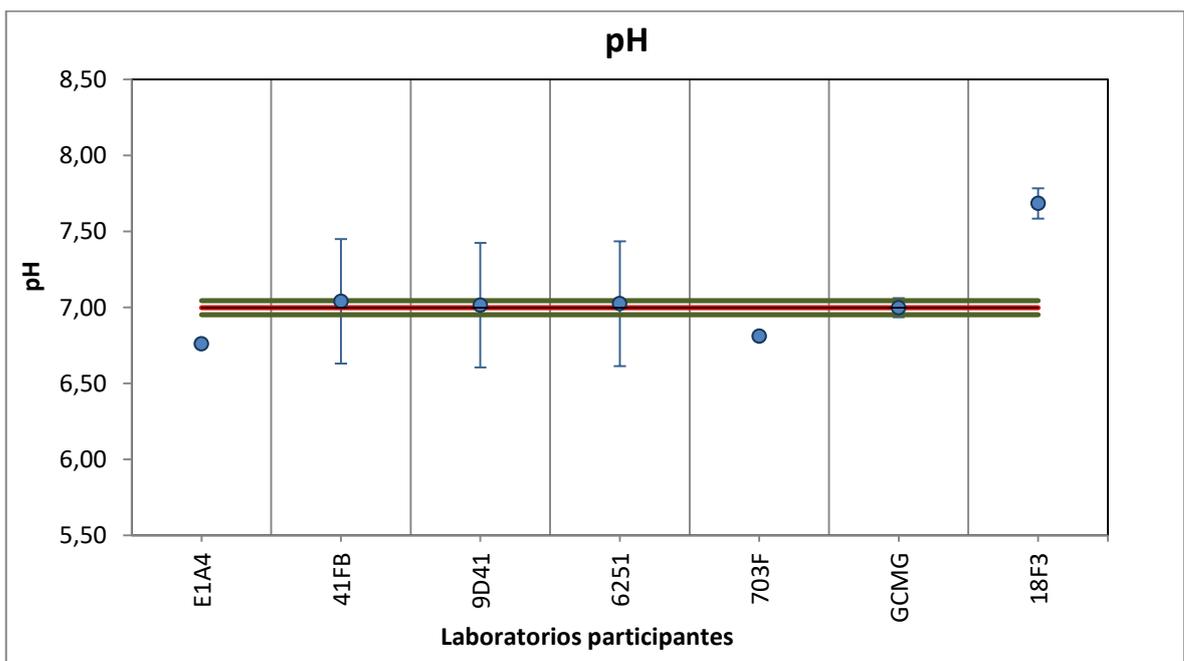


Gráfico 3. Dispersión de los resultados del parámetro de pH del lote 6

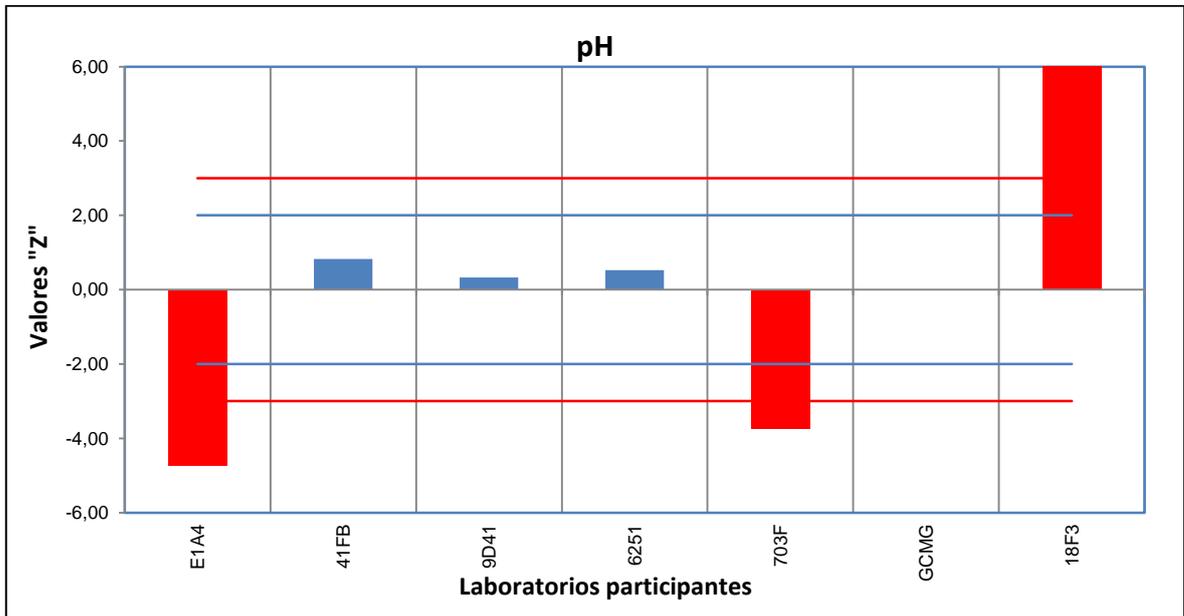


Gráfico 4. Índice "Z" del parámetro de pH del lote 6

8.2 Parámetro Conductividad Electrolítica

- Lote 7

Parámetro	Valores asignados por consenso		
	Valor (μS/cm)	Dispersión	Incertidumbre (μS/cm)
Conductividad Electrolítica	77,51	2,30	1,46

Tabla 4. Valores para Conductividad Electrolítica del lote 7

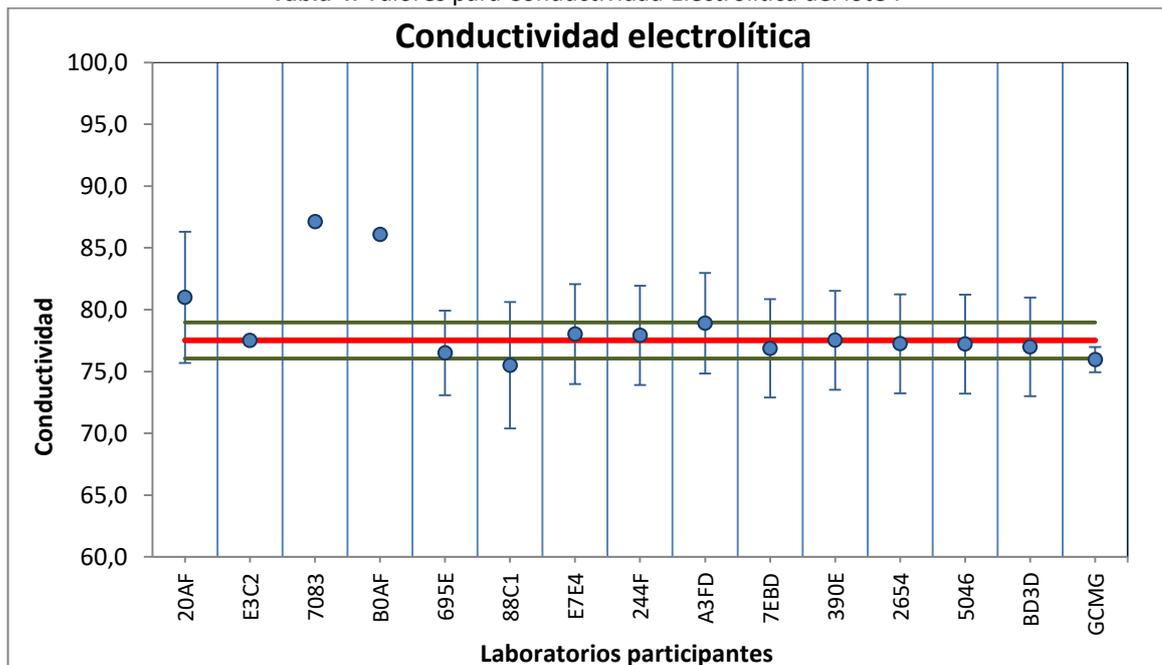


Gráfico 5. Dispersión de los resultados del parámetro de conductividad del lote 7.

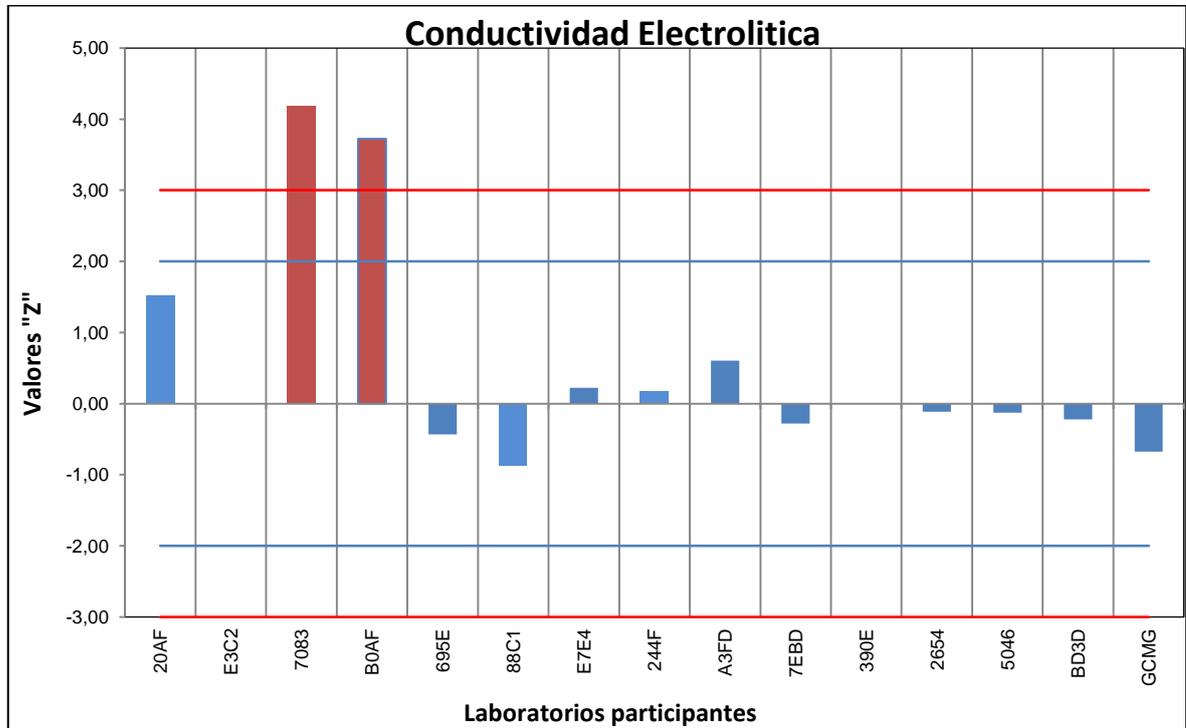


Gráfico 6. Índice "Z" del parámetro de Conductividad del lote 7

• **Lote 6**

Parámetro	Valores asignados por consenso		
	Valor (μS/cm)	Dispersión	Incertidumbre (μS/cm)
Conductividad Electrolítica	77,84	1,22	1,35

Tabla 5. Valores para Conductividad Electrolítica

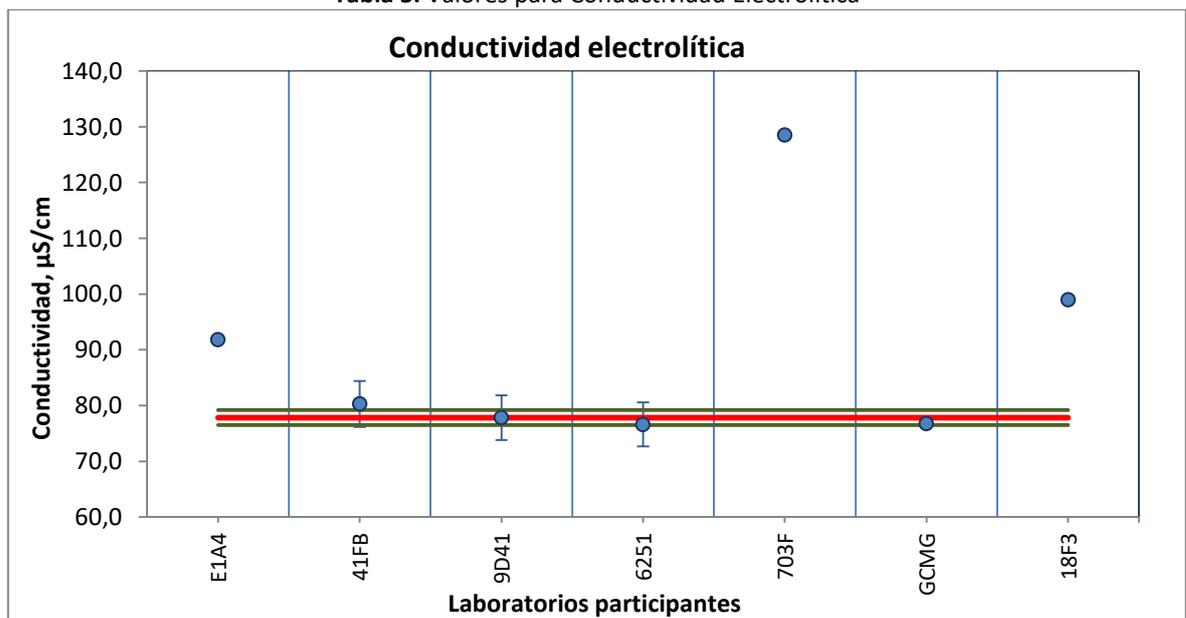


Gráfico 7. Dispersión de los resultados del parámetro de conductividad del lote 6.

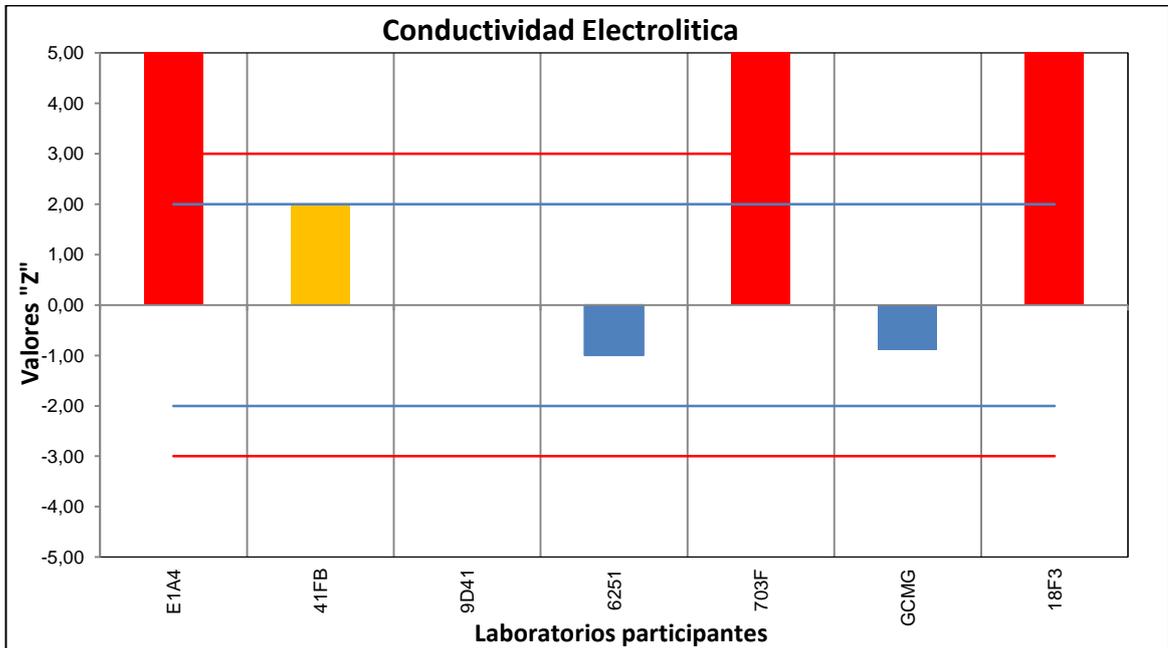


Gráfico 8. Índice "Z" del parámetro de Conductividad del lote 6

8.3 Parámetro Turbidez

- Lote 7

Parámetro	Valores asignados por IBMETRO		
	Valor (NTU)	Dispersión	Incertidumbre (NTU)
Turbidez	0,55	0,17	0,11

Tabla 6. Valores para Turbidez del lote 7

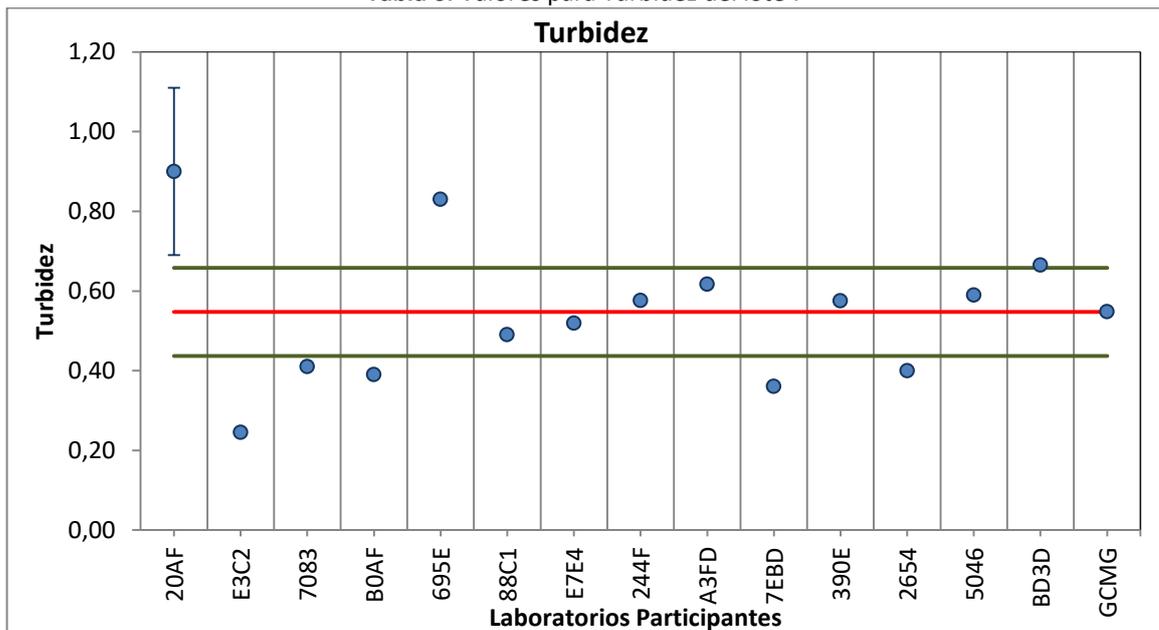


Gráfico 9. Dispersión de los resultados del parámetro de Turbidez

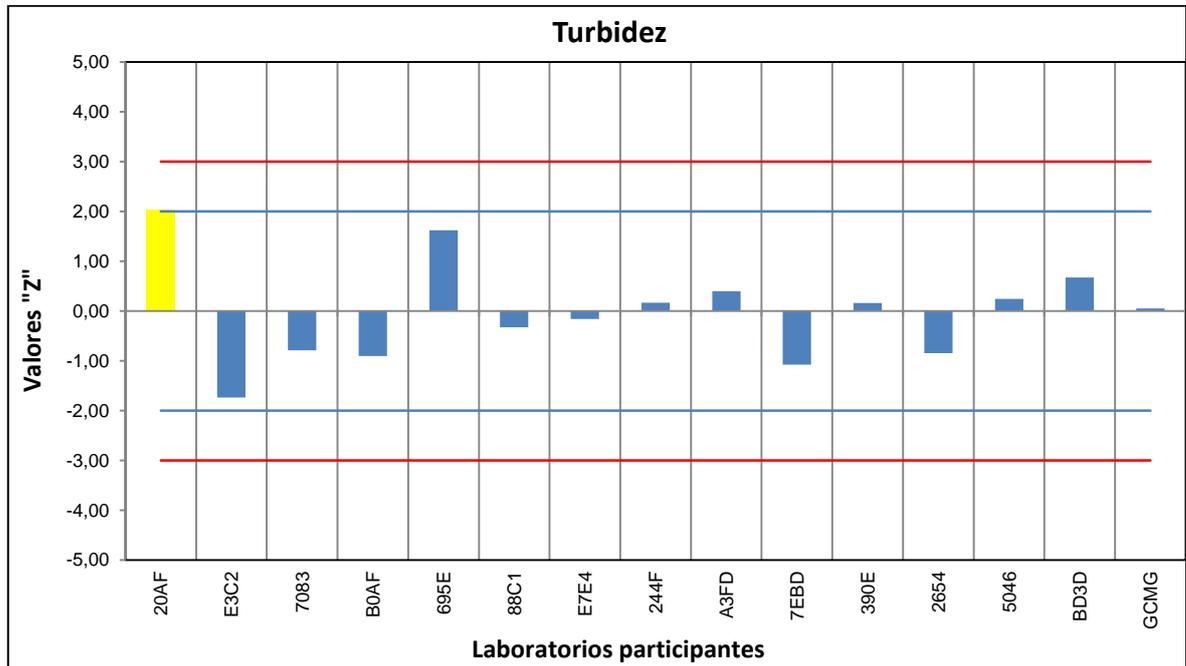


Gráfico 10. Índice "Z" del parámetro de Turbidez

- Lote 6**

Parámetro	Valores asignados por IBMETRO		
	Valor (NTU)	Dispersión	Incertidumbre (NTU)
Turbidez	0,55	0,09	0,09

Tabla 7. Valores para Turbidez

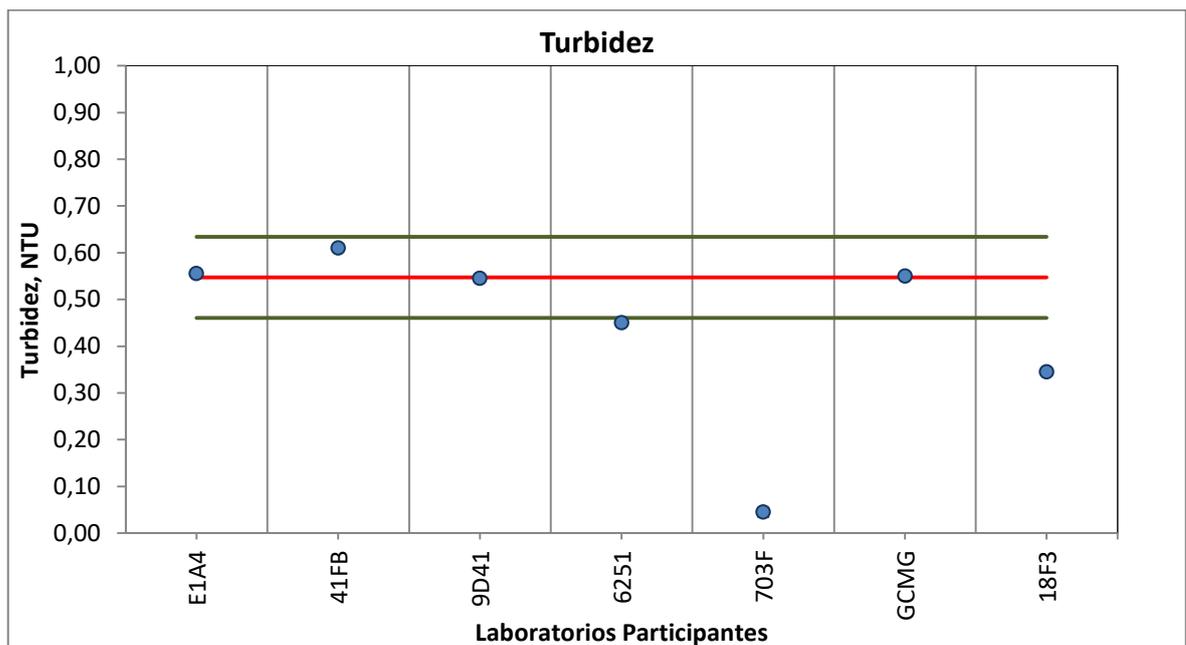


Gráfico 11. Dispersión de los resultados del parámetro de Turbidez

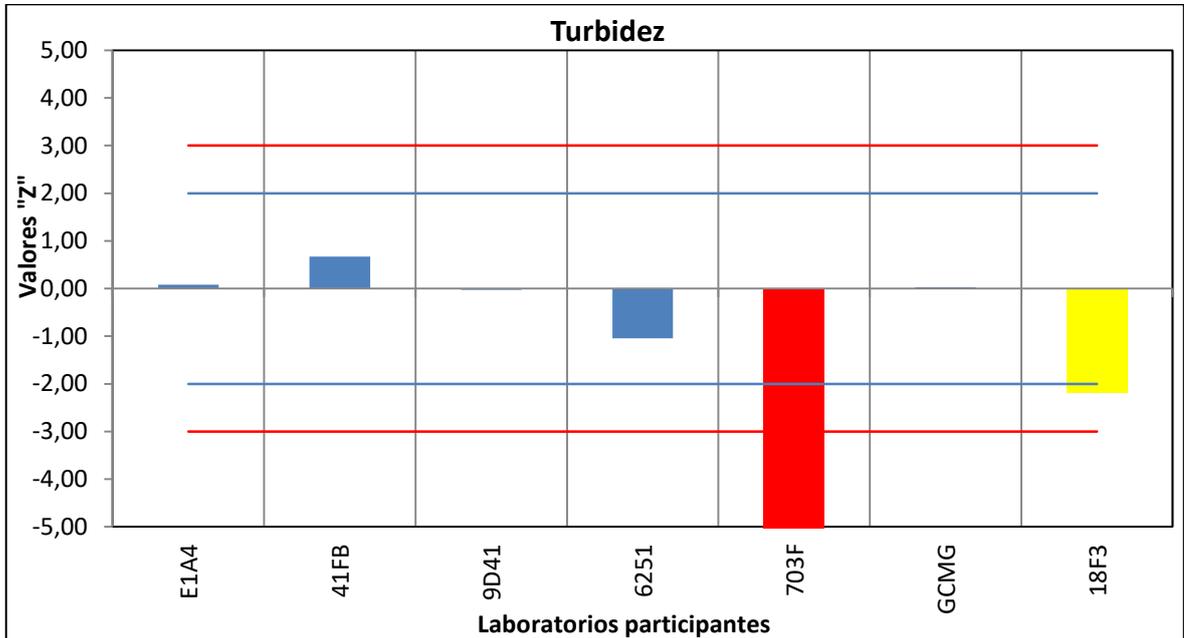


Gráfico 12. Índice "Z" del parámetro de Turbidez

8.4 Parámetro Sólidos Totales Disueltos

- Lote 7

Parámetro	Valores asignados por consenso		
	Valor (mg/L)	Dispersión	Incertidumbre (mg/L)
Sólidos Totales Disueltos	45,0	5,29	3,4

Tabla 8. Valores para Sólidos Totales Disueltos del lote 7

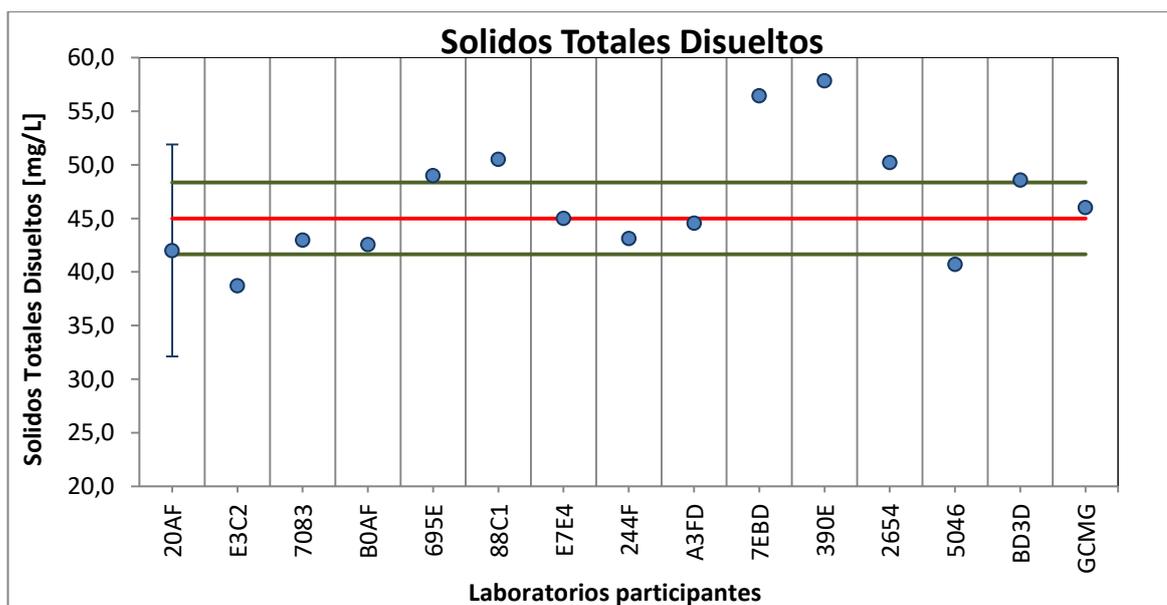


Gráfico 13. Dispersión de los resultados del parámetro de Sólidos Totales Disueltos del lote 7.

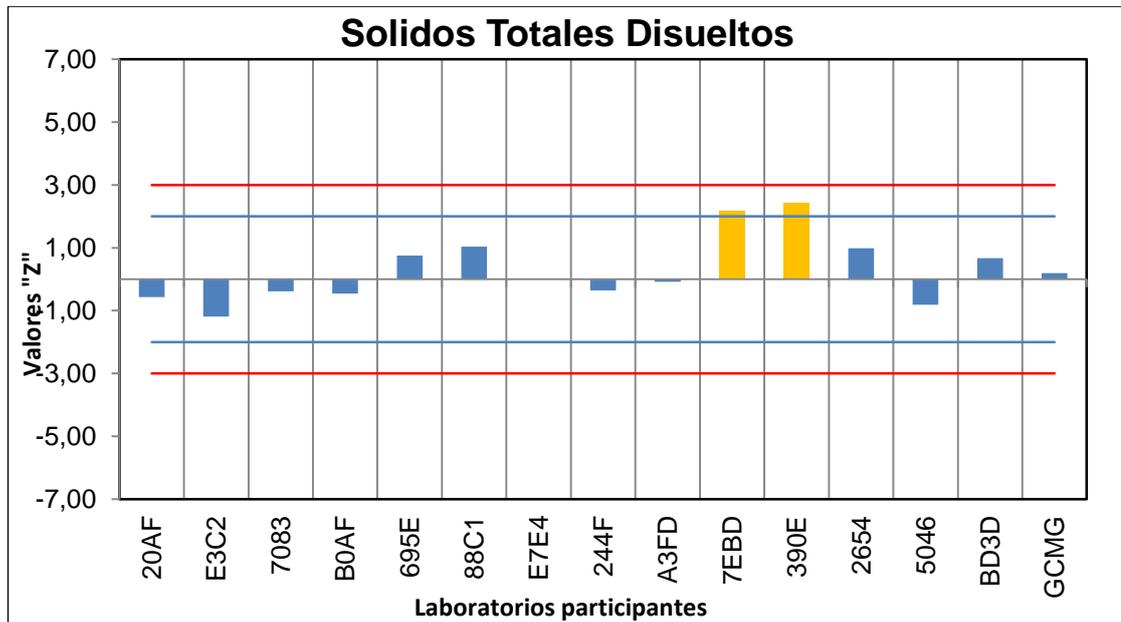


Gráfico 14. Índice "Z" para el parámetro de Sólidos Totales Disueltos del lote 7.

• **Lote 6**

Parámetro	Valores asignados por consenso		
	Valor (mg/L)	Dispersión	Incertidumbre (mg/L)
Sólidos Totales Disueltos	46,0	2,6	2,8

Tabla 9. Valores para Sólidos Totales Disueltos del lote 6.

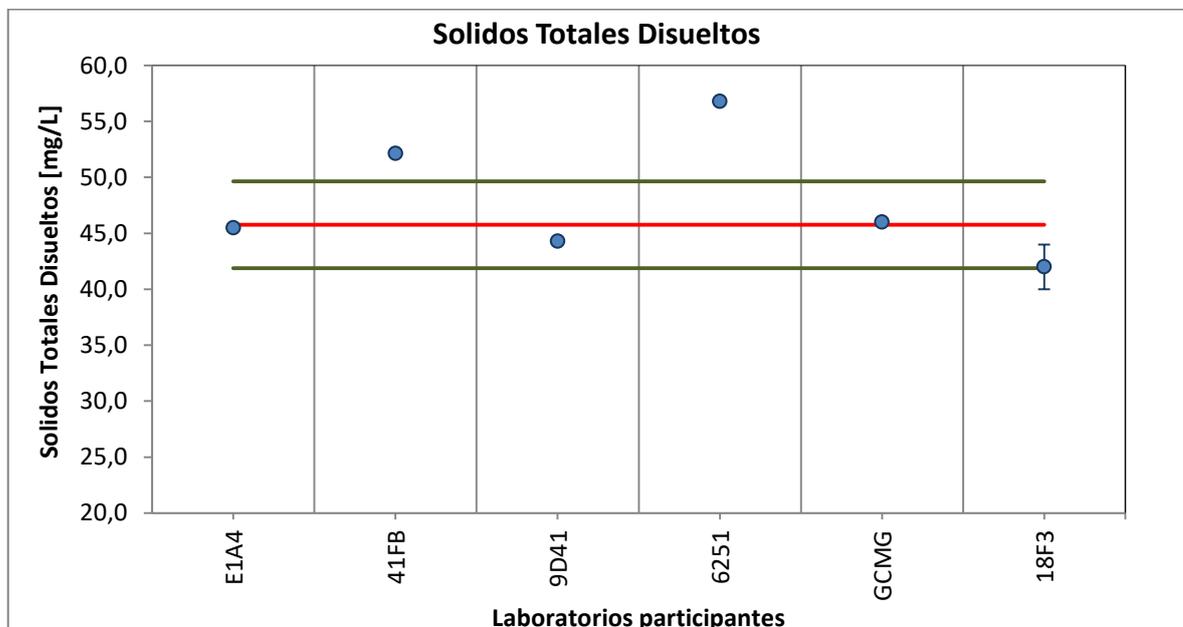


Gráfico 15. Dispersión de los resultados del parámetro de Sólidos Totales Disueltos del lote 6.

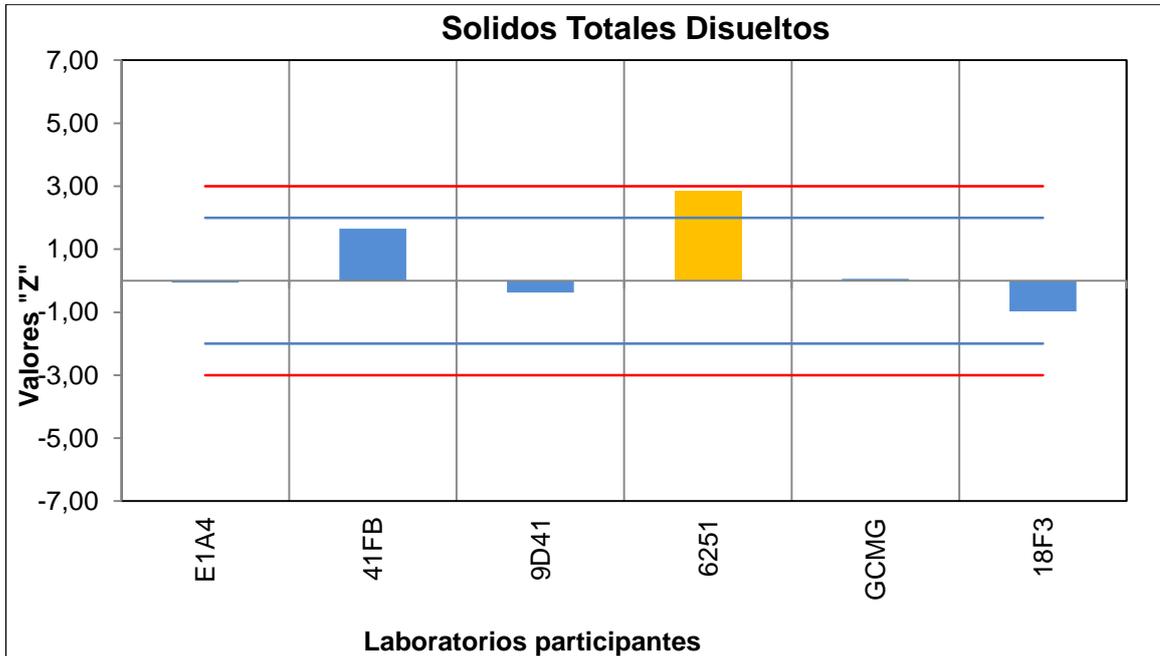


Gráfico 16. Índice "Z" para el parámetro de Sólidos Totales Disueltos del lote 6.

8.5 Parámetro Sólidos Totales Suspendedos

- Lote 7

Parámetro	Valores asignados por consenso		
	Valor (mg/L)	Dispersión	Incertidumbre (mg/L)
Sólidos Totales Suspendedos	5,50	0,25	0,3

Tabla 10. Valores para Sólidos Totales Suspendedos

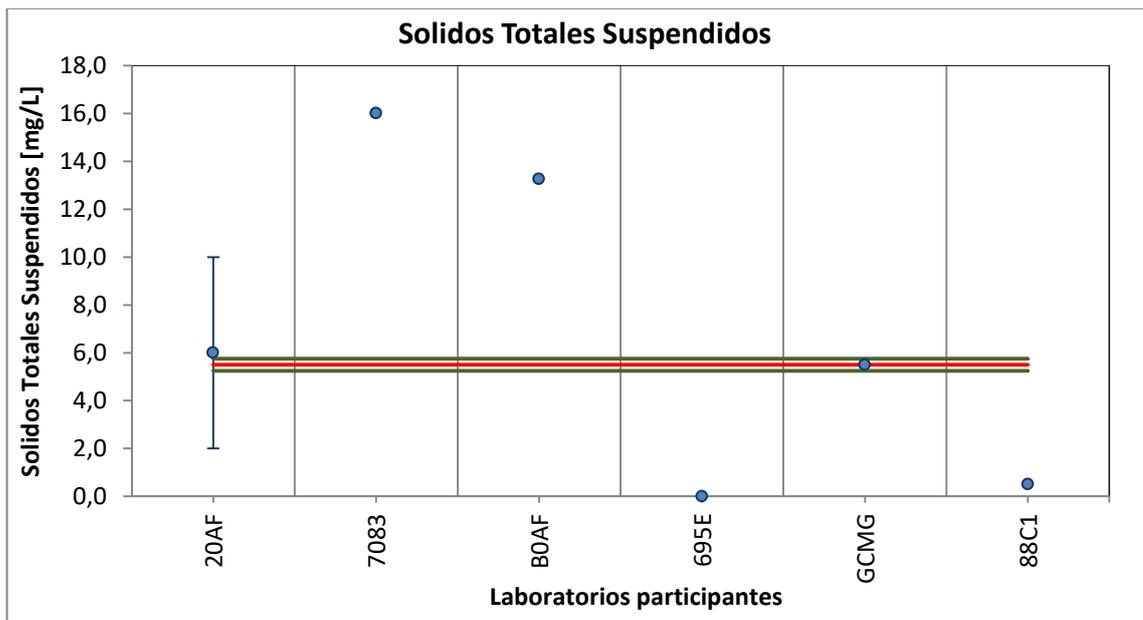


Gráfico 17. Dispersión de los resultados del parámetro de Sólidos Totales Suspendedos

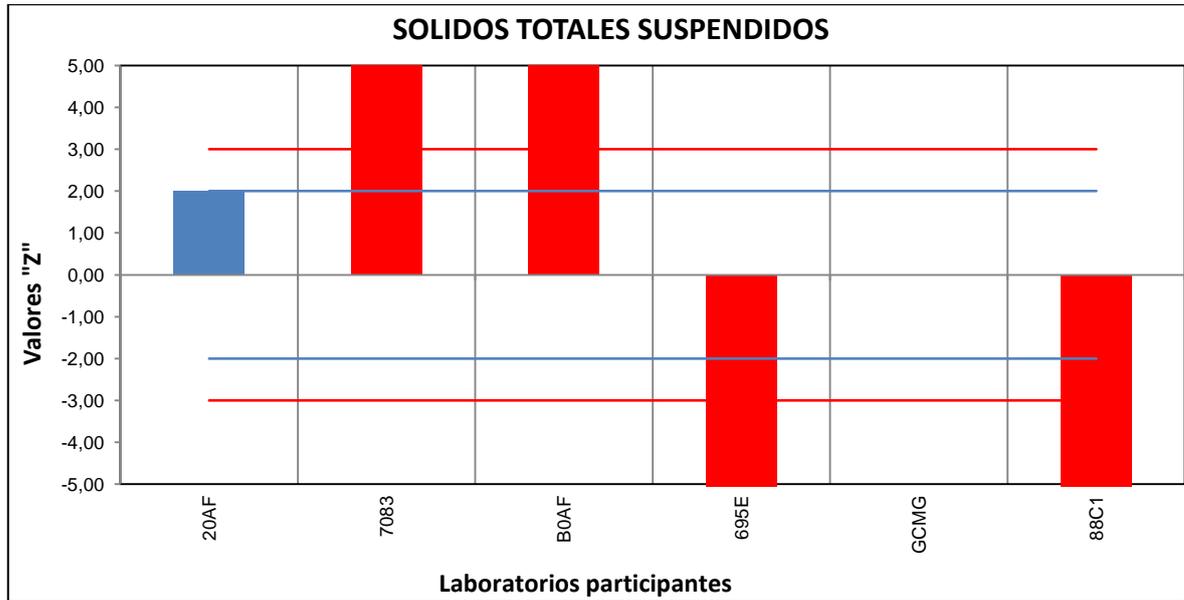


Gráfico 18. Índice "Z" del parámetro de Sólidos Totales Disueltos (método gravimétrico)

8.6 Resumen de resultados

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de los valores Z score para cada participante.

LOTE 7

Codigo de lab	pH	COND	TURB	STD GRAV	STS
20AF	1,01 Satisfactorio	1,52 Satisfactorio	2,02 Cuestionable	-0,57 Satisfactorio	2,00 Satisfactorio
E3C2	2,70 Cuestionable	0,00 Satisfactorio	-1,74 Satisfactorio	-1,19 Satisfactorio	42,00 Insatisfactorio
7083	0,72 Satisfactorio	4,18 Insatisfactorio	-0,79 Satisfactorio	-0,38 Satisfactorio	31,00 Insatisfactorio
B0AF	-0,07 Satisfactorio	3,72 Insatisfactorio	-0,91 Satisfactorio	-0,46 Satisfactorio	-22,00 Insatisfactorio
695E	1,47 Satisfactorio	-0,43 Satisfactorio	1,62 Satisfactorio	0,76 Satisfactorio	0,00 Satisfactorio
88C1	-0,89 Satisfactorio	-0,87 Satisfactorio	-0,33 Satisfactorio	1,04 Satisfactorio	-20,00 Insatisfactorio
E7E4	0,77 Satisfactorio	0,22 Satisfactorio	-0,16 Satisfactorio	0,00 Satisfactorio	No reportó
244F	0,79 Satisfactorio	0,18 Satisfactorio	0,16 Satisfactorio	-0,35 Satisfactorio	No reportó
A3FD	0,22 Satisfactorio	0,61 Satisfactorio	0,40 Satisfactorio	-0,08 Satisfactorio	No reportó
7EBD	1,20 Satisfactorio	-0,28 Satisfactorio	-1,08 Satisfactorio	2,16 Cuestionable	No reportó
390E	0,46 Satisfactorio	0,01 Satisfactorio	0,16 Satisfactorio	2,43 Cuestionable	No reportó
2654	0,67 Satisfactorio	-0,12 Satisfactorio	-0,85 Satisfactorio	0,99 Satisfactorio	No reportó
5046	0,22 Satisfactorio	-0,13 Satisfactorio	0,24 Satisfactorio	-0,81 Satisfactorio	No reportó

Codigo de lab	pH	COND	TURB	STD GRAV	STS
BD3D	0,24 Satisfactorio	-0,22 Satisfactorio	0,67 Satisfactorio	0,67 Satisfactorio	No reportó
GCMG	0,00 Satisfactorio	-0,67 Satisfactorio	0,05 Satisfactorio	0,19 Satisfactorio	0,00 Satisfactorio

Tabla 11. Resumen de resultados del Ensayo de Aptitud del lote 7

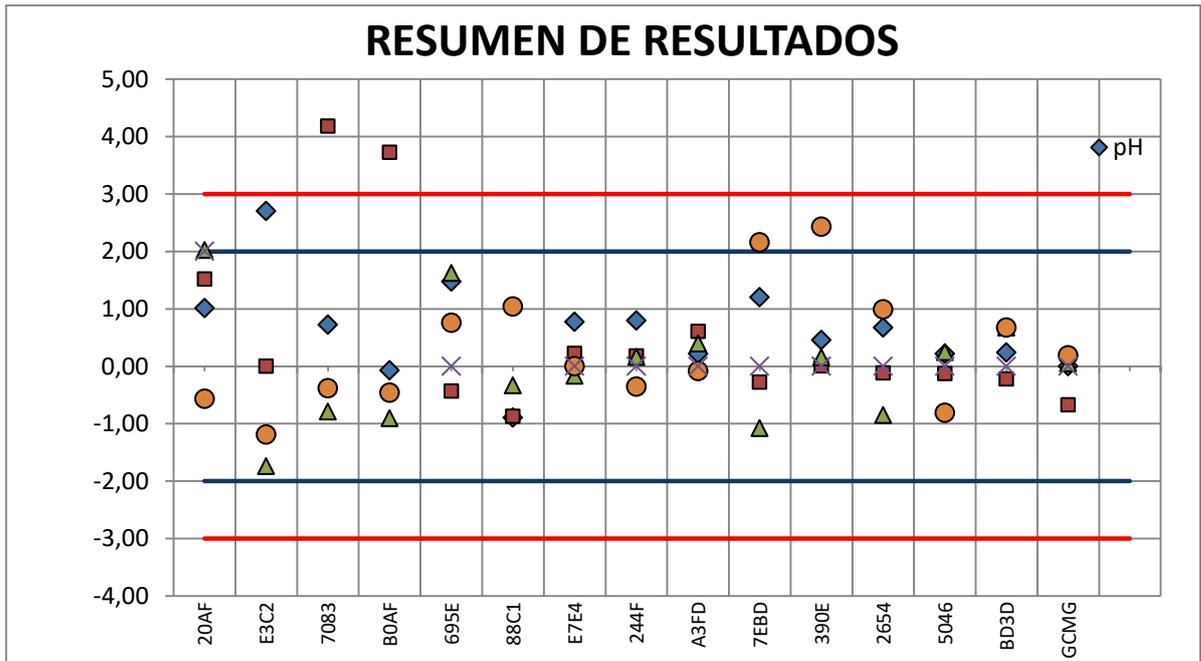


Gráfico 19. Desempeño del Ensayo de Aptitud por participante del lote 7.

LOTE 6

Codigo de lab	pH	COND	TURB	STD GRAV
E1A4	-4,73 Insatisfactorio	11,41 Insatisfactorio	0,08 Satisfactorio	-0,06 Satisfactorio
41FB	0,82 Satisfactorio	2,01 Cuestionable	0,67 Satisfactorio	1,65 Satisfactorio
9D41	0,33 Satisfactorio	0,00 Satisfactorio	-0,02 Satisfactorio	-0,38 Satisfactorio
6251	0,53 Satisfactorio	-1,00 Satisfactorio	-1,05 Satisfactorio	2,85 Cuestionable
703F	-3,74 Satisfactorio	41,45 Insatisfactorio	-5,40 Insatisfactorio	No reportó
GCMG	0,00 Satisfactorio	-0,88 Satisfactorio	0,02 Satisfactorio	0,06 Satisfactorio
18F3	13,62 Satisfactorio	17,30 Satisfactorio	-2,18 Cuestionable	-0,97 Satisfactorio

Tabla 12. Resumen de resultados del Ensayo de Aptitud del lote 6.

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 18 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

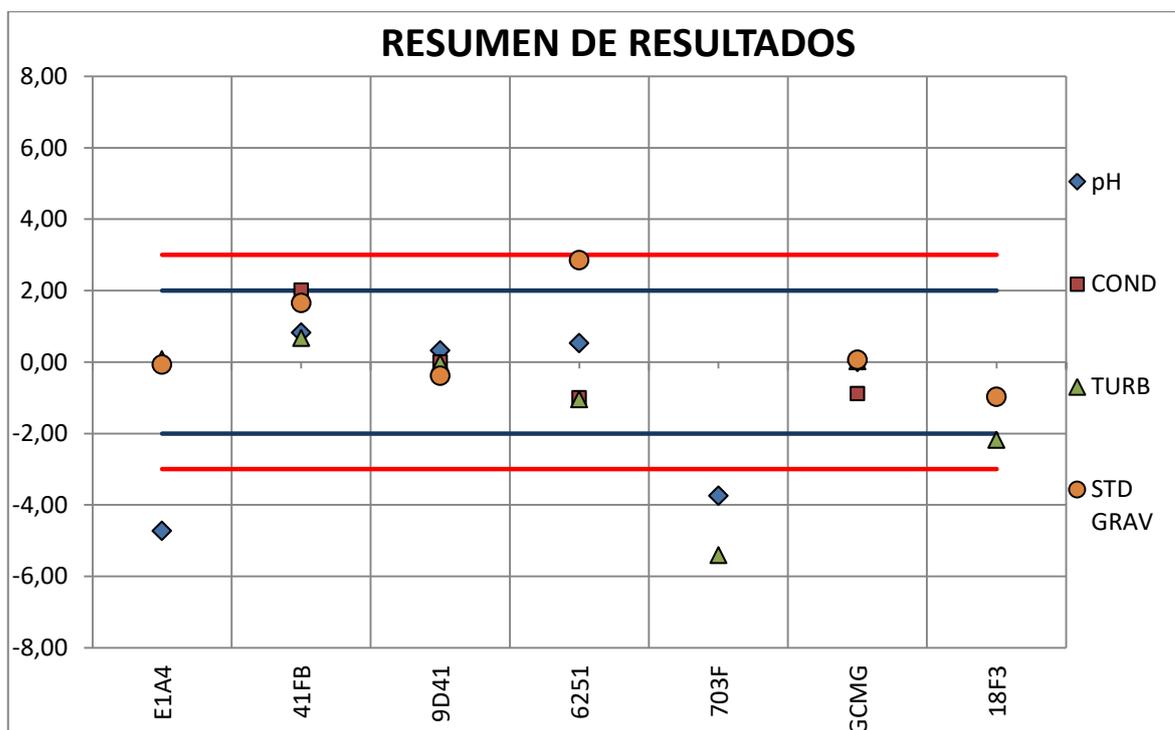


Gráfico 20. Desempeño del Ensayo de Aptitud por participante del lote 6.

9. CONFIDENCIALIDAD

Los resultados del Ensayo de Aptitud son tratados con absoluta **confidencialidad**, cada laboratorio está identificado por un código de participante individual, que será conocido solo por el laboratorio y por la Unidad de Coordinación del ensayo.

10. LABORATORIOS PARTICIPANTES

Es importante resaltar que la numeración de la tabla N° 13 es solamente un indicativo del número de laboratorios participantes en el presente Ensayo, no está asociada a los códigos de participación de los laboratorios.

Nº	INSTITUCIÓN	DEPARTAMENTO
1	LIMASOL SRL	ORURO
2	CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	COCHABAMBA
3	LABORATORIO AMBIENTAL 3RIOS LTDA	LA PAZ
4	SPECTROLAB	ORURO
5	LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUA	LA PAZ
6	LABORATORIO MUNICIPAL - G.A.M.V	POTOSI
7	SERVICIOS INTEGRADOS DE LABORATORIO LABSIC SRL	LA PAZ
8	YACULAB S.R.L.	SANTA CRUZ
9	UNIDAD DE LABORATORIO PLANTA DE AMONIACO Y UREA	COCHABAMBA

Tabla 13. Participantes del Ensayo de Aptitud EQ-0140 Agua Superficial

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 19 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

11. CONCLUSIONES

- Los valores de referencia fueron asignados por IBMETRO, para el caso de sólidos suspendidos se realizó mediante estadística robusta establecida en la Norma ISO 13528 " Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons".
- Se utilizó el índice Z para la evaluación del desempeño, utilizando la Mediana de la Dispersión Absoluta como estadístico para medir la dispersión de los resultados reportados por los Laboratorios.
- Los Organismos que presentan un desempeño insatisfactorio y cuestionable deben realizar un análisis crítico en la evaluación de sus resultados a fin identificar las posibles causas y tomar acciones correctivas según su sistema de calidad.
- Se sugiere en todos los casos, la validación del método de ensayo, la implementación de un procedimiento de control interno de calidad, el control metrológico de los equipos, así como el uso de Materiales de Referencia Certificados.
- Se recomienda la participación rutinaria en Rondas de Ensayos de Aptitud, de esta manera se podrá ir mejorando el estimador de la dispersión, con los procesos de mejora continua que se introduzcan en los laboratorios.
- En las siguientes tablas podemos observar los valores del material de referencia y resultados obtenidos en el ensayo de aptitud.

Lote 7

Características	pH	CE	Turbidez	STD	SDS
Valor asignado del MR	6,995	77,51 μS/cm	0,55 NTU	45,0 mg/L	5,50 mg/L
Dispersión asignada por consenso y/o IBMETRO	0,207	2,30	0,17	5,29	0,25
Incertidumbre expandida del MR	0,132	1,462 μS/cm	0,11 NTU	3,4 mg/L	0,3 mg/L
Organismos Participantes	15	15	15	15	7
Resultados Satisfactorios	15	13	14	13	3
Resultados Cuestionables	1	0	1	1	0
Resultados Insatisfactorios	0	2	0	0	4

Tabla 15. Resumen del Ensayo de Aptitud, lote 7

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 20 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

Lote 6

Características	pH	CE	Turbidez	STD
Valor asignado del MR	6,999	77,84 $\mu\text{S/cm}$	0,55 NTU	45,8 mg/L
Dispersión asignada por consenso y/o IBMETRO	0,050	1,22	0,09	3,87
Incertidumbre expandida del MR	0,047	1,35 $\mu\text{S/cm}$	0,09 NTU	3,9 mg/L
Organismos Participantes	7	7	7	6
Resultados Satisfactorios	4	3	5	5
Resultados Cuestionables	0	1	1	1
Resultados Insatisfactorios	3	3	1	0

Tabla 16. Resumen del Ensayo de Aptitud, lote 6

12. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ISO 13528 (2015). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons

ISO/IEC 17025 (2015). General requirements for the competence of calibration and testing laboratories.

IUPAC Technical Report (2006). The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories.

Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, OIML. Organización Internacional de Normalización, impresa en Suiza, ISBN 92-67-10188-9, primera edición, 1993. Corregida y reimpressa en 1995.

NB/ISO/IEC 17043:2010. "Evaluación de la Conformidad – Requisitos generales para los Ensayos de Aptitud".

NTC 5755: 2010 Métodos estadísticos para utilizar en ensayos de aptitud mediante comparaciones interlaboratorios.

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 21 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

ANEXO

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 22 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

Resultados de agua superficial

LOTE 7

Parámetro: pH

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
20AF	7,19	7,22	7,21	0,34
E3C2	7,55	7,56	7,56	-
7083	7,16	7,13	7,15	-
B0AF	6,99	6,97	6,98	-
695E	7,29	7,31	7,30	0,14
88C1	6,81	6,82	6,81	0,03
E7E4	7,12	7,19	7,16	0,39
244F	7,15	7,17	7,16	0,39
A3FD	7,02	7,06	7,04	0,41
7EBD	7,06	7,08	7,07	0,40
390E	7,08	7,10	7,09	0,40
2654	7,11	7,16	7,14	0,39
5046	7,03	7,05	7,04	0,41
BD3D	7,05	7,04	7,05	0,40
GCMG	6,99	7,00	7,00	0,06

Tabla A1: Resultados de pH para el lote 7

Parámetro: Conductividad

Unidad: $\mu\text{S}/\text{cm}$

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
20AF	80,6	81,40	81,0	5,30
E3C2	77,61	77,41	77,5	-
7083	87,12	87,13	87,1	-
B0AF	86	86,16	86,1	-
695E	76,39	76,63	76,5	3,42
88C1	75,6	75,40	75,5	5,11

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 23 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
E7E4	77,6	78,45	78,03	4,03
244F	77,79	78,04	77,92	4,02
A3FD	78,18	79,63	78,91	4,06
7EBD	77,09	76,65	76,87	3,98
390E	77,6	77,45	77,53	4,01
2654	77,11	77,38	77,25	4,00
5046	77,05	77,39	77,22	4,00
BD3D	77,03	76,98	77,01	3,99
GCMG	75,95	75,97	75,96	1,02

Tabla A2: Resultados de conductividad para el lote 7

Parámetro: Turbidez

Unidad: NTU

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
20AF	0,89	0,91	0,9	0,21
E3C2	0,24	0,25	0,2	-
7083	0,4	0,42	0,4	-
B0AF	0,38	0,40	0,4	-
695E	0,84	0,82	0,8	-
88C1	0,47	0,51	0,5	-
E7E4	0,488	0,55	0,52	-
244F	0,536	0,62	0,58	-
A3FD	0,585	0,65	0,62	-
7EBD	0,33	0,38	0,36	-
390E	0,51	0,64	0,58	-
2654	0,46	0,34	0,40	-
5046	0,63	0,55	0,59	-
BD3D	0,61	0,72	0,67	-
GCMG	0,5465	0,55	0,55	0,05

Tabla A3: Resultados de turbidez para el lote 7

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 24 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

Parámetro: Solidos T. Disueltos

Unidad: mg/L

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
20AF	44	40,00	42,0	9,90
E3C2	38,87	38,53	38,7	-
7083	42,97	42,99	43,0	-
B0AF	42,52	42,60	42,6	-
695E	48	50,00	49,0	-
88C1	50,5	50,50	50,5	-
E7E4	48,57	41,43	45,00	-
244F	53,75	32,50	43,13	-
A3FD	40,56	48,57	44,57	-
7EBD	57,14	55,71	56,43	-
390E	57,14	58,57	57,86	-
2654	40,23	60,22	50,23	-
5046	37,14	44,29	40,72	-
BD3D	45,71	51,43	48,57	-
GCMG	46	46,00	46,00	0,03

Tabla A4: Resultados de Solidos T. Disueltos para el lote 7

Parámetro: Solidos T. Suspendidos.

Unidad: mg/L

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
20AF	6,0	6,0	6,0	4,0
7083	15,00	17,00	16,00	-
B0AF	14,00	12,50	13,25	-
695E	0	0	0,00	-
GCMG	5,50	5,50	5,50	-
88C1	0,50	0,50	0,50	-

Tabla A5: Resultados de Solidos T. Suspendidos para el lote 7

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 25 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

LOTE 6

Parámetro: pH

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
E1A4	6,74	6,78	6,76	-
41FB	7,02	7,06	7,04	0,41
9D41	6,99	7,04	7,02	0,41
6251	7,02	7,03	7,03	0,41
703F	6,70	6,92	6,81	0,01
GCMG	7,00	7,00	6,81	0,06
18F3	76,83	7,67	7,69	0,10

Tabla A6: Resultados de pH para el lote 6

Parámetro: Conductividad

Unidad: $\mu\text{S}/\text{cm}$

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
E1A4	91,50	92,10	91,8	-
41FB	78,18	82,42	80,30	4,12
9D41	77,87	77,80	77,84	4,02
6251	76,66	76,57	76,62	3,97
703F	131,00	126,10	128,55	0,01
GCMG	76,83	76,68	76,76	0,08
18F3	98,00	100,00	99,00	3,00

Tabla A7: Resultados de conductividad para el lote 6

Parámetro: Turbidez

Unidad: NTU

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
E1A4	0,55	0,56	0,6	-
41FB	0,58	0,64	0,6	-
9D41	0,51	0,58	0,5	-
6251	0,46	0,44	0,5	-

DMIC-EAQ-PE-001/F05	FORMULARIO	
V.00	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 26 de 26	Vigente desde: 2023-04-10	

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
703F	0,04	0,05	0,0	0,01
GCMG	0,55	0,55	0,5	0,05
18F3	0,36	0,33	0,3	0,05

Tabla A8: Resultados de turbidez para el lote 6

Parámetro: Solidos T. Disueltos

Unidad: mg/L

CODIGO	Valor 1	Valor 2	Promedio	U (k=2)
E1A4	45,00	46,00	45,5	-
41FB	52,86	51,43	52,1	-
9D41	50,00	38,57	44,3	-
6251	50,71	62,86	56,8	-
GCMG	46,00	46,00	46,0	-
18F3	42,00	42,00	42,0	2,00

Tabla A9: Resultados de Solidos T. Disueltos, para el lote 6