

**PONE TÉRMINO AL PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO  
DE APTITUD EA-SMA-01-26, DE LA  
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 1707**

**Santiago, 09 de junio de 2026**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado (en adelante, “Ley 19.880”); en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, “LOSMA”); en el Decreto Supremo N° 38, de 15 de octubre de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, “reglamento ETFA”); en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, de 13 de mayo de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 1083, de 2026, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija su organización interna; en la Resolución Exenta N° 1371 de 2026, que establece orden de subrogancia para los cargos de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 118894/181/2026, de 17 de marzo de 2026, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el orden de subrogación de la Superintendente del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 1770, del 25 de agosto de 2025, que Dicta instrucciones generales para el procedimiento de Ensayo de Aptitud al que deben someterse las entidades técnicas de fiscalización ambiental; en la Resolución Exenta N° 575, de 18 de abril de 2022, que dicta instrucción de carácter general que establece los requisitos para la autorización de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales; en la Resolución Exenta N° 574, de 18 de abril de 2022, que dicta instrucción de carácter general para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales; y en la Resolución N° 36, de 2024 y sus modificaciones, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.



## CONSIDERANDO:

1º. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante Superintendencia) es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las resoluciones de calificación ambiental, de las medidas de los planes de prevención o de descontaminación ambiental, del contenido de las normas de calidad ambiental y normas de emisión, y de todos aquellos otros instrumentos de gestión ambiental que establezca la ley, así como imponer sanciones en caso que se constaten infracciones de su competencia.

2º. Que, mediante Resolución Exenta N° 1770, del 25 de agosto de 2025 (en adelante, “Res. Ex. N°1770/2025”), se dictaron instrucciones para regular el procedimiento de Ensayo de Aptitud al que deberán someterse las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en el marco de la obligación establecida en el literal h), del artículo 15 del reglamento ETFA. La misma puede ser revisada en la página web<sup>1</sup> de esta Superintendencia, donde se encuentra publicada.

3º. Que, el artículo 8º de la mencionada resolución, señala que el procedimiento de ensayo de aptitud *“[...] se iniciará mediante la dictación de una resolución exenta que se notificará a todos los participantes habilitados para participar del procedimiento en cuestión, indicando lineamientos técnicos a seguir para la realización de actividades del ensayo de aptitud.”*.

4º. Que, el inciso primero, del artículo 9º, de la Res. Ex. N° 1770/2025, indica que *“[...] notificada la resolución que da inicio al procedimiento, serán enviadas las muestras a cada ETFA para la realización de los análisis incluidos en el EA, en los alcances que correspondan.”*.

5º. Que, el artículo 10 de la resolución, indica que *“Los resultados obtenidos del análisis de las muestras deberán ser informados a esta Superintendencia”*.

6º. Que, el artículo 11 de la Res. Ex. N° 1770/2025, establece que *“El procedimiento concluirá con una resolución exenta de la Superintendencia del Medio Ambiente, la que contendrá la lista final de sucursales que*

---

1 Disponible en el siguiente enlace:

<https://portal.sma.gob.cl/index.php/portal-regulados/entidades-tecnicas/ensayos-de-aptitud/>



efectivamente participaron del procedimiento y aprobará el informe de ensayos de aptitud correspondiente, resolviendo poner término al procedimiento.”.

7º. Que, en este contexto, mediante Resolución Exenta N°692, de fecha 20 de marzo de 2026, se dio inicio al procedimiento de Ensayo de Aptitud EA-SMA-01-26.

8º. Que, tras ello, y en concordancia a lo indicado, un ordinario fue enviado a cada uno de los participantes, informándoles de su participación en el mencionado procedimiento. En paralelo, les fueron remitidas las muestras a ser analizadas, cuyos respectivos resultados analíticos fueron acompañados según se indicará. De todo lo anterior da cuenta la tabla que se visualiza a continuación:

CÓDIGO PARTICIPANTE	NOMBRE	ORD. ENVÍO DE MUESTRAS	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	FECHA REPORTE DE RESULTADOS
001-04	BIODIVERSA SA	709 del 20 de marzo de 2026	24-03-2026	17-04-2026
003-01	LABORATORIO HIDROLAB S A	710 del 20 de marzo de 2026	24-03-2026	17-04-2026
023-01	SGS CHILE LTDA SOCIEDAD DE CONTROL	711 del 20 de marzo de 2026	24-03-2026	15-04-2026
029-02	ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.	712 del 20 de marzo de 2026	24-03-2026	17-04-2026
058-01	SERVICIOS DE INSPECCIÓN AMBIENTAL AIRTESTLAB SPA	713 del 20 de marzo de 2026	24-03-2026	17-04-2026

9º. Que, consecuentemente, en base a lo reportado por los participantes, este Servicio llegó a las conclusiones plasmadas en el Informe de Ensayo de Aptitud de fecha 09 de junio de 2026, que contiene un análisis pormenorizado del desempeño de cada participante en el procedimiento de ensayo de aptitud de marras. El mismo se adjunta a la presente resolución y se entiende parte integrante de esta.

10º. Así, de acuerdo con lo expresado en las instrucciones dictadas por este Servicio, corresponde dictar la siguiente



## RESOLUCIÓN:

**PRIMERO:** **APRUÉBESE** el Informe de Ensayo de Aptitud de fecha 09 de junio de 2026, el cual se adjunta a la presente resolución formando parte integrante de la misma, y de acuerdo con la cual, los participantes del procedimiento de ensayo de aptitud EA-SMA-01-26 y sus respectivos resultados de desempeño, se encuentran individualizados a continuación:

NOMBRE PARTICIPANTE	PORCENTAJE DE RESULTADOS SATISFACTORIOS
001-04	0
003-01	86
023-01	83
029-02	0
058-01	67

**SEGUNDO:** **PUBLÍQUENSE** los resultados obtenidos por los participantes del procedimiento de ensayo de aptitud EA-SMA-01-26, de conformidad a lo establecido en el artículo 11, de la Resolución Exenta N° 1770, de fecha 25 de agosto de 2025, que dicta instrucciones generales sobre el procedimiento para las actividades de ensayo de aptitud al que deben someterse las entidades técnicas de fiscalización ambiental

**TERCERO:** **PÓNGASE TÉRMINO** al procedimiento de ensayo de aptitud EA-SMA-01-26, iniciado mediante Resolución Exenta N°692, de fecha 20 de marzo de 2026, de esta Superintendencia.

**CUARTO:** **ADVIÉRTASE** que la presente resolución podrá ser impugnada mediante la interposición del recurso de Apelación o del recurso de Queja, en los términos de los artículos 12 y 13, respectivamente, de la Resolución Exenta N° 1770, de fecha 25 de agosto de 2025, que dicta instrucciones generales sobre el procedimiento para las actividades de ensayo de aptitud al que deben someterse las entidades técnicas de fiscalización ambiental.

**QUINTO:** **NOTIFÍQUESE** a los participantes de esta resolución por correo electrónico declarado en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental -o el que corresponda- conforme lo dispuesto en el artículo 30, letra a), de la ley N°19.880.



**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE**



Firmado por:  
Verónica Alejandra González Delfín  
Jefa (s) División de Fiscalización  
Fecha: 09-06-2026 13:04 CLT  
Superintendencia del Medio  
Ambiente

**VERÓNICA GONZÁLEZ DELFÍN**  
**JEFA DE DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN (S)**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

**MVG/RCC/VMS**

**Adjuntos:**

- Informe de Resultados EA-SMA-01-26, de fecha 09 de junio de 2026.

**Notifíquese por correo electrónico:**

- Los participantes del actual procedimiento de Ensayo de Aptitud, según corresponda.

**Distribución:**

- Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio
- Fiscalía
- Oficina de Partes



## Informe de Ensayo de Aptitud - EA-SMA-01-2026

Final

### Química de Aguas Superficiales (QAS).

Sección de Entidades Técnicas y Unidad de Laboratorio  
División de Fiscalización  
Superintendencia del Medio Ambiente

09 junio 2026

Estado	Nombre	Cargo
Aprobado	Rodrigo Carrasco C.	Encargado Unidad de Laboratorio SMA, Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio
Revisado	Nicole Tapia O.	Encargada de Calidad, Unidad de Laboratorio, Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio
Elaborado	Valentina Manzo S.	Encargada de Ensayos de Aptitud, Unidad de Laboratorio, Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.  
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:  
<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

## 1. Contenidos

1.	Contenidos.....	2
2.	Identificación de participantes.....	3
3.	Declaración de confidencialidad.....	4
4.	Definiciones.....	4
5.	Introducción.....	5
6.	Actividades subcontratadas.....	5
7.	Preparación de los ítems de ensayo.....	5
8.	Homogeneidad y estabilidad.....	6
9.	Métodos analíticos informados.....	6
10.	Análisis estadístico de los resultados.....	7
11.	Resultados.....	10
11.1.	Evaluación del Desempeño.....	10
11.2.	Incertidumbre expandida de los resultados de los participantes.....	14
12.	Conclusiones.....	15
13.	Comentarios y recomendaciones.....	16
14.	Anexos.....	17
14.1.	Anexo 1 - Resultados entregados por los participantes.....	17
14.2.	Anexo 2 - Evaluación de desempeño según método de análisis requerido.....	20
14.3.	Anexo 3 - Cota Z.....	22
14.4.	Anexo 4 - Incertidumbre expandida (U) de medida y resultados por participante.....	26
15.	Firmas.....	30

2 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMhq-801>

## 2. Identificación de participantes

*Tabla 1: Lista de participantes*

Código participante	Nombre persona jurídica	Nombre sucursal
001-04	BIODIVERSA SA	BIODIVERSA S.A. LABORATORIO BIODIVERSA CONCEPCIÓN
003-01	LABORATORIO HIDROLAB S A	LABORATORIO HIDROLAB S.A.
023-01	SGS CHILE LTDA SOCIEDAD DE CONTROL	SGS CHILE LTDA SOCIEDAD DE CONTROL
029-02	ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.	ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A. – SANTIAGO
058-01	SERVICIOS DE INSPECCIÓN AMBIENTAL AIRTESTLAB SPA	AIRTESTLAB SPA



### 3. Declaración de confidencialidad

La información referida a la identidad de los participantes en los Programas de Ensayos de Aptitud y sus resultados será informada por medio de la asignación de un código, publicado en los informes de Ensayo de Aptitud.

### 4. Definiciones

- **Coefficiente de Variación Relativo (CVR):** desviaciones aceptables de las concentraciones utilizadas en los ensayos de aptitud de aguas superficiales.
- **Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA):** persona jurídica habilitada para realizar actividades de fiscalización ambiental, según el alcance de la autorización que le ha otorgado la Superintendencia del Medio Ambiente.
- **Incertidumbre de medida:** parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza.
- **Incertidumbre expandida de medida (U):** Incertidumbre que define un intervalo alrededor del resultado de medición que abarca una fracción suficientemente grande de la dispersión de los valores que “razonablemente” pueden atribuirse al mensurando, con un 95 % de confianza.
- **Límite de Cuantificación del Método (LCM):** Corresponde a la más baja concentración de un analito que puede ser determinado cuantitativamente con un desempeño aceptable aplicando un método determinado, y considerando toda la manipulación de la muestra.
- **Material de referencia (MR):** material suficientemente homogéneo y estable con respecto a propiedades especificadas, establecido como apto para su uso previsto en una medición o en un examen de propiedades cualitativas.
- **Valor Esperado (VE):** Valor atribuido a una propiedad particular de un ítem de Ensayo de Aptitud.
- **Método normalizado:** Método apropiado para el ensayo dentro de su alcance, publicado por organismos de normalización internacional, nacional o regional o por organizaciones reconocidas en diferentes ámbitos.
- **CotaZ:** valor Z o puntaje Z (*Z-score*), que indica cuántas desviaciones estándar se encuentra un dato respecto al promedio de un conjunto de datos.

4 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

## 5. Introducción

La Superintendencia del Medio Ambiente, a través de la Unidad de Laboratorio SMA de la Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio, ha desarrollado el presente Ensayo de Aptitud (EA-SMA-01-26) del tipo Química de Aguas Superficiales (QAS), dirigido a las ETFA.

La realización de Ensayos de Aptitud a las ETFA ha sido establecida de manera regular y sistemática, para verificar su desempeño analítico, en el marco del D.S. N° 38/2013 del MMA “Reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental” que establece la Ley Orgánica de la SMA.

La ejecución del presente EA fue realizada según lo descrito en el documento Protocolo para los Ensayos de Aptitud para Aguas con presencia de Contaminantes (EA-PRO-013). La SMA se encuentra acreditada como “Proveedor de Ensayos de Aptitud” bajo la norma ISO/IEC17043:2023<sup>1</sup>

## 6. Actividades subcontratadas

Se subcontrató la elaboración de los ítems de ensayo al Centre d’Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ), acreditado bajo las normas ISO/IEC 17025:2017 e ISO/IEC 17043:2023. Los ítems de ensayo utilizados son del tipo MR, elaborados bajo las exigencias de la norma ISO17034:2016.

## 7. Preparación de los ítems de ensayo

La información relativa a los ítems de ensayo se resume en la **Tabla 2**:

**Tabla 2:** Información de los ítems de ensayo utilizados en el presente Ensayo de Aptitud.

Muestra	Parámetros	Tipo de contenedor	Vol	Preservación	Fecha de preparación	Fecha de expiración	Matriz
#1, #2, #3 y #4	As, Cd, Cu, Cr, Fe, Ni, Pb, y Zn.	Plástico	250 [mL]	0,2% HNO <sub>3</sub> /250 [mL]	04-09-2025	04-09-2026	Agua de río esterilizada

<sup>1</sup> <https://scc-ccn.ca/accreditation/proficiency-testing-providers/superintendencia-del-medio-ambiente-sma>



### Trazabilidad del valor esperado (VE)

Si el Valor Esperado está asociado a un Valor de Preparación, la trazabilidad metrológica de dicho valor se establecerá mediante el informe de preparación de las muestras proporcionado por el proveedor de ítems de ensayo (PIE).

## 8. Homogeneidad y estabilidad

La Homogeneidad y Estabilidad de las muestras es evaluada por la División de Materiales de Referencia del Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ).

El certificado de la homogeneidad y estabilidad de las muestras concluye que el Hierro Total (Fe) no cumple el criterio de estabilidad de CEAEQ en ninguna de las 4 muestras, por lo tanto, fueron descartadas del proceso de evaluación de desempeño.

## 9. Métodos analíticos informados

Los métodos analíticos aceptados en el presente EA corresponden a los métodos normalizados, autorizados por la SMA, para el análisis de los parámetros incluidos en el ejercicio, en la Subárea "Aguas Superficiales".

En la **Tabla 3** se presentan los métodos analíticos informados por los participantes para cada parámetro evaluado en el ensayo de aptitud (EA), junto con su frecuencia de uso, expresada como el número de veces que cada método fue reportado.



**Tabla 3: Métodos de análisis utilizados.**

Método	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
QWI-IO-ANA-02	1	1	1	1	1	1	1
SM 3111. B. 23th Ed.	0	1	0	1	1	1	1
SM 3114. B. 24th Ed.	1	0	0	0	0	0	0
SM 3120. B. 24th Ed.	1	2	2	2	2	2	2
SM 3125. B. 24th Ed.	1	1	1	1	1	1	1

## 10. Análisis estadístico de los resultados.

Los resultados del EA se evaluaron a partir del siguiente procedimiento:

1. Tratamiento de los resultados analíticos.
2. Determinación del Valor Esperado.
3. Cálculo de la Cota Z y criterio de evaluación de desempeño del EA.
4. Determinación del puntaje por parámetro.
5. Evaluación del desempeño.

### Valores esperados (VE)

El “Valor Esperado” corresponde al “Valor de Preparación” de las muestras y se presenta en la **Tabla 4**:



**Tabla 4: Valor Esperado (VE) en [mg/L]**

Parámetro	VE	VE_2	VE_3	VE_4
Cadmio total (Cd)	0,0151	0,0226	0,0502	0,0301
Cinc total (Zn)	0,0802	0,0852	0,0915	0,0902
Cobre total (Cu)	0,2960	0,5700	0,6700	0,3960
Hierro total (Fe)	-	-	-	-
Níquel total (Ni)	0,3740	0,0230	0,0342	0,1130
Plomo total (Pb)	0,0282	0,0658	0,2160	0,1280
Arsénico total (As)	2,3800	5,2600	3,7600	0,5010
Cromo total (Cr)	0,0177	0,0227	0,0340	0,0755

- : Corresponden a las muestras que no cumplieron el criterio de estabilidad.

#### Determinación del criterio de evaluación de desempeño del ensayo de aptitud (CEDEA)

El criterio de evaluación de desempeño del EA (CEDEA), corresponde a la desviación estándar del ensayo de aptitud calculada de la siguiente manera:

$$\sigma_{ij} = DE = VE \cdot CVR$$

Donde:

- $\sigma_{ij}$  = Desviación estándar del ensayo de aptitud para el parámetro *i* y la muestra *j*.
- *DE* = Diferencia esperada.
- *VE* = Valor Esperado.
- *CVR* = Coeficiente de Variación Relativo (valor entregado por el PIE).

8 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

El criterio de evaluación de desempeño del ensayo de aptitud (CEDEA), expresado como la desviación estándar del ensayo de aptitud para cada muestra, se presenta en la **Tabla 5**:

**Tabla 5:** Criterio de Evaluación de Desempeño del EA - CEDEA (Desviación estándar del Ensayo de Aptitud)

Parámetro	$\sigma_1$ [mg/L]	$\sigma_2$ [mg/L]	$\sigma_3$ [mg/L]	$\sigma_4$ [mg/L]
Cadmio total (Cd)	0,00151	0,00226	0,00502	0,00301
Cinc total (Zn)	0,00802	0,00852	0,00915	0,00902
Cobre total (Cu)	0,02960	0,05700	0,06700	0,03960
Hierro total (Fe)	-	-	-	-
Níquel total (Ni)	0,03740	0,00230	0,00342	0,01130
Plomo total (Pb)	0,00282	0,00658	0,02160	0,01280
Arsénico total (As)	0,35700	0,78900	0,56400	0,07515
Cromo total (Cr)	0,00177	0,00227	0,00340	0,00755

- : Corresponden a las muestras que no cumplieron el criterio de estabilidad (se descartan del proceso de evaluación de desempeño).

### Cota Z

Para la evaluación de desempeño se utilizó la Cota Z de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$CotaZ = \frac{X_{ij} - VE_{ij}}{\sigma_{ij}}$$

Donde:

- $X_{ij}$ = Resultado del Laboratorio;
- $VE_{ij}$ = Valor Esperado;

9 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.  
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:  
<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

- $\sigma_{ij}$  = Desviación estándar del ensayo de aptitud.

## Puntaje

El Puntaje que se asigna a cada resultado, de acuerdo con la Cota Z obtenida, se presenta en la **Tabla 6**:

**Tabla 6: Puntaje.**

Cota.Z	Puntaje
$ Z  < 1$	5
$1 <  Z  \leq 2$	4
$2 <  Z  \leq 3$	3
$ Z  > 3$	0

## Nota

La nota, expresada en porcentaje, es calculada de la siguiente forma:

$$\text{Nota por parámetro [\%]} = \frac{\text{Total puntos}}{\text{Número de muestras}} \cdot \frac{100}{5}$$

Donde,

- Número de muestras: total de muestras evaluadas.
- Total Puntos: sumatoria del puntaje obtenido por muestra para cada analito.

## 11. Resultados

### 11.1. Evaluación del Desempeño

Se considera que el desempeño analítico es satisfactorio cuando la Nota es mayor al 70%. Además, se consideran los siguientes criterios para calificar de manera insatisfactoria la participación de una ETFA en el EA:

10 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

- Nota < 70%.
- Se informa un resultado como “<LCM”, pero  $VE \geq LCM$ .
- Un participante no utiliza un método de análisis válido para el EA.
- Un participante no reporta un resultado.
- Un resultado numérico que es menor al LCM reportado.

En el caso de participantes invitados (cuando aplica), los criterios de evaluación de desempeño no consideran la evaluación de los métodos analíticos usados.

La **Tabla 7**, presenta la evaluación final del desempeño de los participantes a partir de la Nota (%) y los criterios indicados anteriormente.

**Tabla 7:** Evaluación de desempeño por participante (Nota %)

Código Participante	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	% Satisfactorio
001-04	-	0**	-	0**	0**	0**	0**	0
003-01	80	100	95	100	100	100	0	86
023-01	100	N.E.	80	95	75	73	60	83
029-02	0**	0**	0**	0**	0**	0**	0**	0
058-01	100	0	100	100	100	25	N.E.	67

\* Participante con alcance autorizado, no reporta resultado (Insatisfactorio).

\*\* Participante no utiliza un método de análisis válido para el EA.  
(Insatisfactorio).

N.E: No evaluado debido a que el LCM es mayor al VE.

- : Espacios en blanco corresponden a resultados no informados o que no debieron ser informados por ser alcances no autorizados.



Un resumen del desempeño general del presente Ensayo de Aptitud para las ETFA participantes, de acuerdo con el origen de la evaluación, se presenta en la **Tabla 8**

**Tabla 8:** Resumen de desempeño de acuerdo con el origen de la evaluación (ETFA).

Origen evaluación	Desempeño	Total evaluaciones	N° evaluaciones	Porcentaje del total
Total de resultados evaluados	Satisfactorio	31	15	48%
Método no autorizado/no normalizado	Insatisfactorio	31	12	39%
Nota evaluada con ZScore	Insatisfactorio	19	4	21%
Nota evaluada con ZScore	Satisfactorio	19	15	79%
No evaluado	No evaluado		2	



Un resumen de las evaluaciones de desempeño por parámetro, se presentan en la **Tabla 9**:

**Tabla 9:** Resumen Evaluación de Desempeño por parámetro (ETFA).

Parámetro	n	Mín	Máx	Nota Promedio	Nº ETFA Satisfactorias	[%] ETFA Satisfactorias
Arsénico total (As)	4	0	100	70	3	75
Cadmio total (Cd)	4	0	100	25	1	25
Cinc total (Zn)	4	0	60	15	0	0
Cobre total (Cu)	5	0	100	59	3	60
Cromo total (Cr)	4	0	100	69	3	75
Níquel total (Ni)	5	0	100	55	3	60
Plomo total (Pb)	5	0	100	40	2	40



## 11.2. Incertidumbre expandida de los resultados de los participantes.

A los participantes se les solicitó informar sus resultados con las incertidumbres expandidas de medida (U), utilizando un factor  $k=2$ , para un nivel de confianza del 95% del intervalo informado:

$$x_i \pm U$$

Donde,

- $x_i$  = Resultado del participante [mg/l]
- $U$  = Incertidumbre expandida con un nivel de confianza del 95% [mg/l]

La **Tabla 10** resume los valores de la incertidumbre expandida informados por los participantes para los métodos requeridos:

**Tabla 10:** Incertidumbre expandida de medida (U);  $k=2$ , para las ETFA

Parámetro	n	U Mín [%]	U Máx [%]	Promedio U [%]
Arsénico total (As)	12	1,632	7	5
Cadmio total (Cd)	7	2,857	4	3
Cinc total (Zn)	8	5,705	39	18
Cobre total (Cu)	12	1,452	6	4
Cromo total (Cr)	4	4,172	48	26
Níquel total (Ni)	9	0,754	7	2
Plomo total (Pb)	11	2,469	6	4

Nota: Las incertidumbres relativas mínimas se presentan con un máximo de 3 cifras decimales y las incertidumbres promedio y máximas sin cifras decimales.



## 12. Conclusiones

### Evaluación de desempeño

Del total de resultados evaluados para las ETFA, un 48% obtuvo una evaluación satisfactoria. Dentro de los resultados evaluados insatisfactorio, un 39% se debe a el uso de métodos no autorizados o no normalizados. Los parámetros con mejor evaluación de desempeño general fueron arsénico y cromo, con un 75% satisfactorio.

La evaluación del desempeño basada exclusivamente en el estadístico Zscore mostró que el 79 % de los resultados evaluados obtuvo una calificación satisfactoria, mientras que el 21 % restante fue clasificado como insatisfactorio. Para este análisis se consideraron únicamente aquellos resultados que cumplían los criterios de evaluación establecidos para el ensayo de aptitud. En consecuencia, se excluyeron de la evaluación mediante Zscore los resultados correspondientes a participantes que informaron resultados como: "<LCM" cuando el valor esperado era igual o superior al LCM declarado por el participante; utilizaron métodos analíticos no válidos para el ensayo de aptitud; no reportaron resultados o informaron resultados numéricos inferiores al LCM declarado.

### Uso de métodos requeridos.

2 ETFA no utilizaron los métodos requeridos para el EA, los que fueron evaluados de forma insatisfactoria, en los parámetros correspondientes.

15 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.  
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:  
<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

## 13. Comentarios y recomendaciones

### Evaluación de desempeño

Se recomienda a aquellas ETFA que obtuvieron una calificación cercana al límite de la evaluación insatisfactoria, que revisen y evalúen las posibles causas de tales resultados, a fin de implementar las medidas que correspondan.

Asimismo, aquellas ETFA que presentan desempeños por debajo del nivel mínimo aceptable (calificación insatisfactoria), deben realizar un análisis de causa de su bajo desempeño, a fin de implementar las correspondientes acciones correctivas, las que podrán ser revisadas en futuras fiscalizaciones.

16 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.  
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:  
<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

## 14. Anexos

### 14.1. Anexo 1 - Resultados entregados por los participantes.

Participante	Metodo	LCM	Parámetro	Unidad	R 1	U #1	R 2	U #2	R 3	U #3	R 4	U #4
001-04	3111. B. Direct Air-Acetylene Flame Method . Metals by Flame Atomic Absorption Spectrometry . 23° Edición Online.2017. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,005	Cadmio total (Cd)	mg/l	0,018	0,001935	0,024	0,00258	0,05	0,005375	0,032	0,00344
001-04	3111. B. Direct Air-Acetylene Flame Method . Metals by Flame Atomic Absorption Spectrometry . 23° Edición Online.2017. SM - APHA/AWWA/WEF.	1,591	Cinc total (Zn)	mg/l	0,128	0,0130176	0,097	0,0098649	0,091	0,0092547	0,092	0,0093564
001-04	3111. B. Direct Air-Acetylene Flame Method . Metals by Flame Atomic Absorption Spectrometry . 23° Edición Online.2017. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,318	Cobre total (Cu)	mg/l	0,308	0,02926	0,583	0,055385	0,689	0,065455	0,405	0,038475
001-04	3111. B. Direct Air-Acetylene Flame Method . Metals by Flame Atomic Absorption Spectrometry . 23° Edición Online.2017. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,159	Níquel total (Ni)	mg/l	0,382	0,0406448	0,027	0,0028728	0,044	0,0046816	0,122	0,0129808
001-04	3111. B. Direct Air-Acetylene Flame Method . Metals by Flame Atomic Absorption Spectrometry . 23° Edición Online.2017. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,016	Plomo total (Pb)	mg/l	0,0578	0,0059996 4	0,0606	0,0062902 8	0,2352	0,0244137 6	0,156	0,0161928
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,001	Arsénico total (As)	mg/l	2,933	0,122	6,505	0,271	4,638	0,193	0,609	0,025
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,0005	Cadmio total (Cd)	mg/l	0,0144	0,0006	0,0223	0,0009	0,0511	0,0022	0,0298	0,0013
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,0005	Cinc total (Zn)	mg/l	0,1213	0,007	0,1227	0,007	0,1327	0,008	0,1307	0,008
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,0005	Cobre total (Cu)	mg/l	0,3233	0,014	0,5843	0,025	0,6777	0,029	0,4073	0,018
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,0005	Cromo total (Cr)	mg/l	0,02	0,001	0,024	0,001	0,035	0,0017	0,077	0,0037
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,002	Níquel total (Ni)	mg/l	0,368	0,009	0,022	0,001	0,033	0,001	0,111	0,003
003-01	3125. B. Inductively-Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. Metals by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry. 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,0005	Plomo total (Pb)	mg/l	0,031	0,002	0,067	0,003	0,216	0,011	0,128	0,007
023-01	3114. B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method . Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry (1997) . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,006	Arsénico total (As)	mg/l	2,287	0,105	5,638	0,092	3,675	0,151	0,555	0,027

17 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QM HQ-801>

Participante	Metodo	LCM	Parámetro	Unidad	R 1	U #1	R 2	U #2	R 3	U #3	R 4	U #4
023-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,06	Cadmio total (Cd)	mg/l	-	0,001	-	0,001	-	0,003	-	0,002
023-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,02	Cinc total (Zn)	mg/l	0,092	0,036	0,119	0,03	0,111	0,036	0,097	0,031
023-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,03	Cobre total (Cu)	mg/l	0,317	0,011	0,62	0,009	0,725	0,038	0,439	0,027
023-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,06	Cromo total (Cr)	mg/l	-	0,002	-	0,002	-	0,003	0,088	0,005
023-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,03	Níquel total (Ni)	mg/l	0,398	0,003	0,03	0,002	0,043	0,001	0,125	0,004
023-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,05	Plomo total (Pb)	mg/l	-	0,004	0,081	0,002	0,249	0,012	0,146	0,006
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,0003	Arsénico total (As)	mg/l	2,301498	0,03192	5,0248966	0,03705	3,593547	0,03418	0,491021	0,00853
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,00002	Cadmio total (Cd)	mg/l	0,0148824	0,00021	0,0222278	0,00031	0,0488636	0,00068	0,0293752	0,00041
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,0007	Cinc total (Zn)	mg/l	0,0797164	0,00223	0,0842778	0,00205	0,0906984	0,00208	0,0903096	0,00236
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,0005	Cobre total (Cu)	mg/l	0,296401	0,00879	0,5583318	0,01567	0,6508468	0,01729	0,3873856	0,01134
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,0001	Cromo total (Cr)	mg/l	0,0198026	0,00046	0,024498	0,00053	0,036129	0,00074	0,0811296	0,00187

18 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMHQ-801>

Participante	Metodo	LCM	Parámetro	Unidad	R 1	U #1	R 2	U #2	R 3	U #3	R 4	U #4
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,0002	Níquel total (Ni)	mg/l	0,389642	0,01187	0,023145	0,00066	0,034514	0,00083	0,1145166	0,00317
029-02	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 6 Método basado en: US EPA Method 6020A Inductively coupled plasma mass spectrometry. Revision 1, february 2007 US EPA Method 3010A. Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. Revisión 1, july 1992 Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	0,0004	Plomo total (Pb)	mg/l	0,027099	0,00136	0,0656334	0,0024	0,2191018	0,00578	0,1311448	0,00365
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,005	Arsénico total (As)	mg/l	2,27	0,159	5,176	0,362	3,698	0,259	0,493	0,035
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,005	Cadmio total (Cd)	mg/l	0,021	0,0006	0,107	0,0032	0,086	0,0026	-	0,00015
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,5	Cinc total (Zn)	mg/l	-	0,02	-	0,02	-	0,02	-	0,02
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,1	Cobre total (Cu)	mg/l	0,28	0,01	0,54	0,02	0,64	0,02	0,38	0,01
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,03	Cromo total (Cr)	mg/l	-	0,001	-	0,001	0,033	0,001	0,074	0,003
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,2	Níquel total (Ni)	mg/l	0,36	0,01	-	0,01	-	0,01	-	0,01
058-01	3120. B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. Metals by Plasma Emission Spectroscopy . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.	0,03	Plomo total (Pb)	mg/l	0,099	0,003	0,102	0,003	0,235	0,008	0,186	0,006

R: Resultado. U: Incertidumbre expandida de medida

19 de 30

Unidad de Laboratorio SMA  
Sección de Entidades Técnicas y Laboratorio  
Teatinos 280, piso 3, Santiago / ensayosdeaptitud@sma.gob.cl  
EA-INF-001/V20

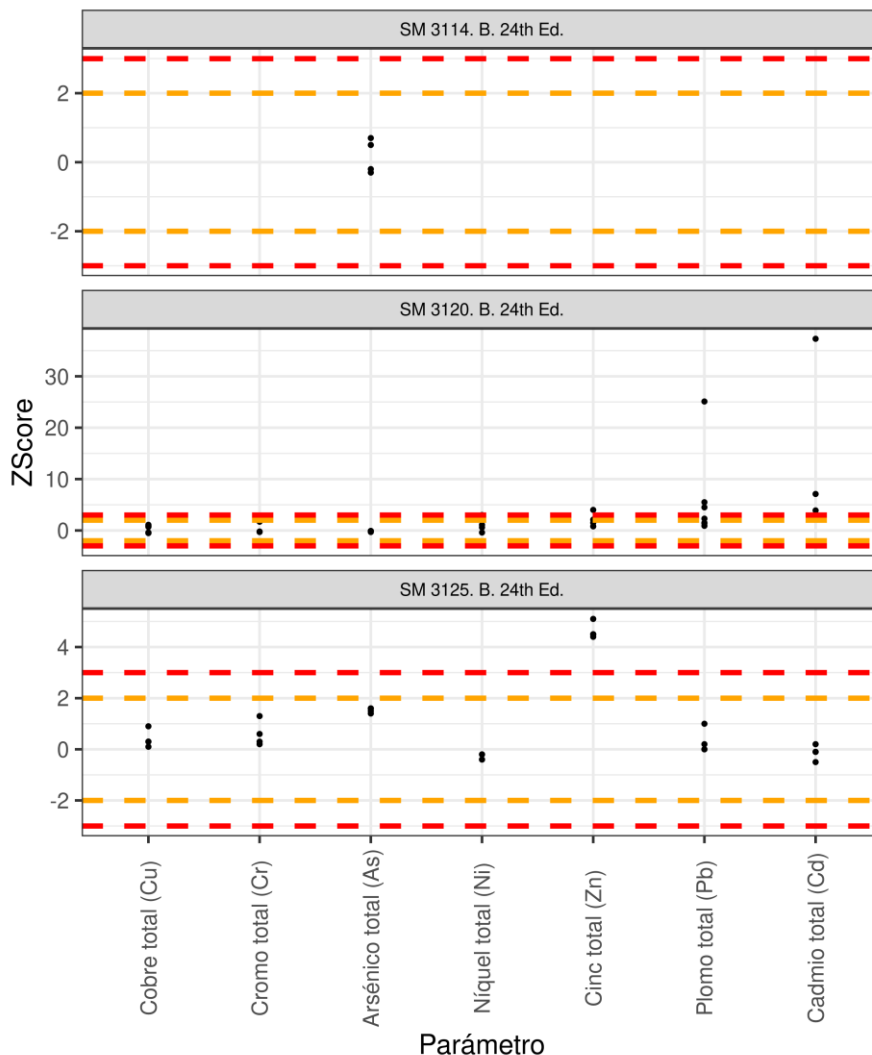
Superintendencia del Medio Ambiente,  
Gobierno de Chile.

Sitio web: <https://portal.sma.gob.cl/>



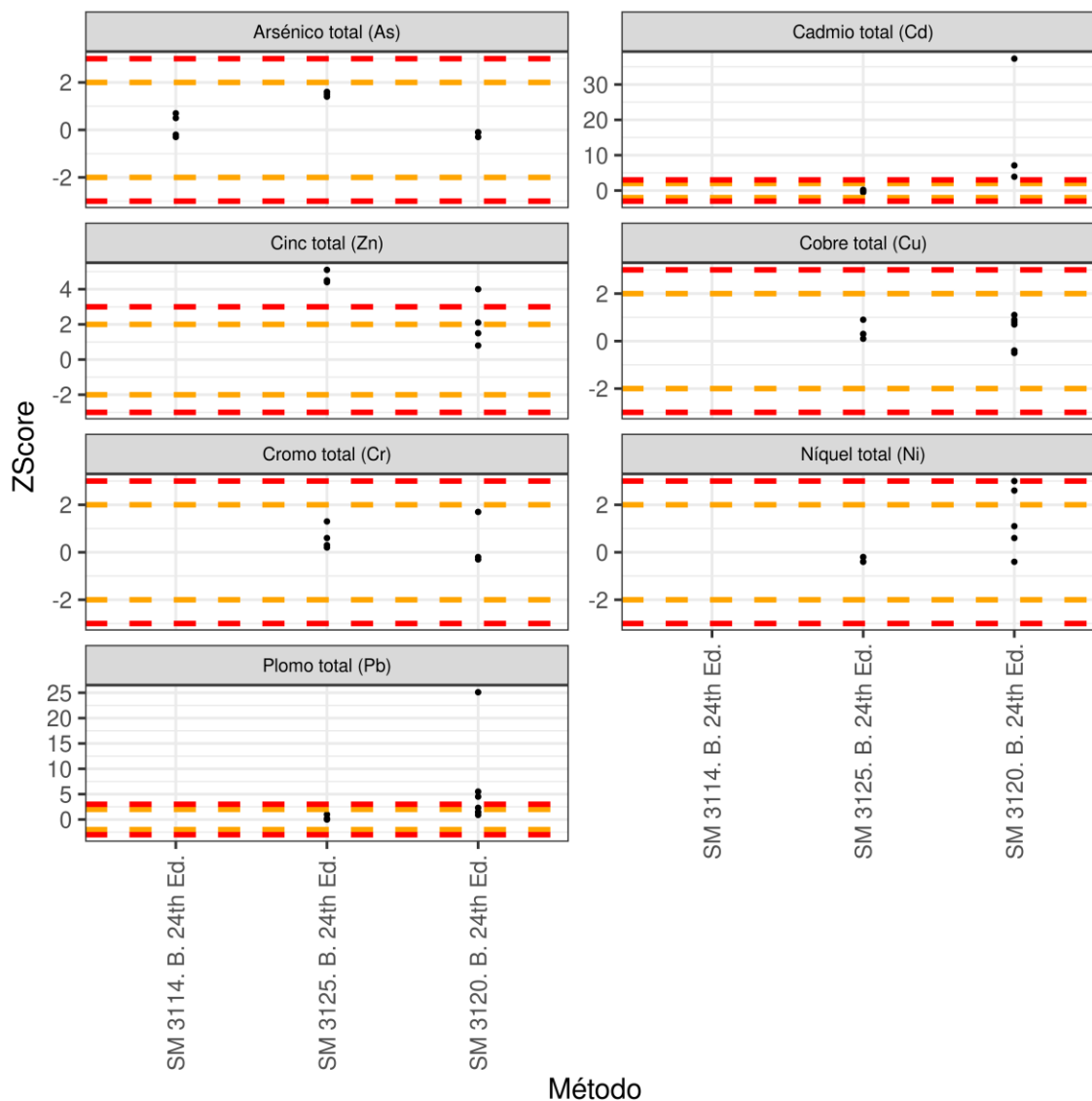
Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.  
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:  
<https://doc.digital.gob.cl/validador/Q1QMhq-801>

## 14.2. Anexo 2 - Evaluación de desempeño según método de análisis requerido.



**Figura 1:** Evaluación de desempeño según método de análisis



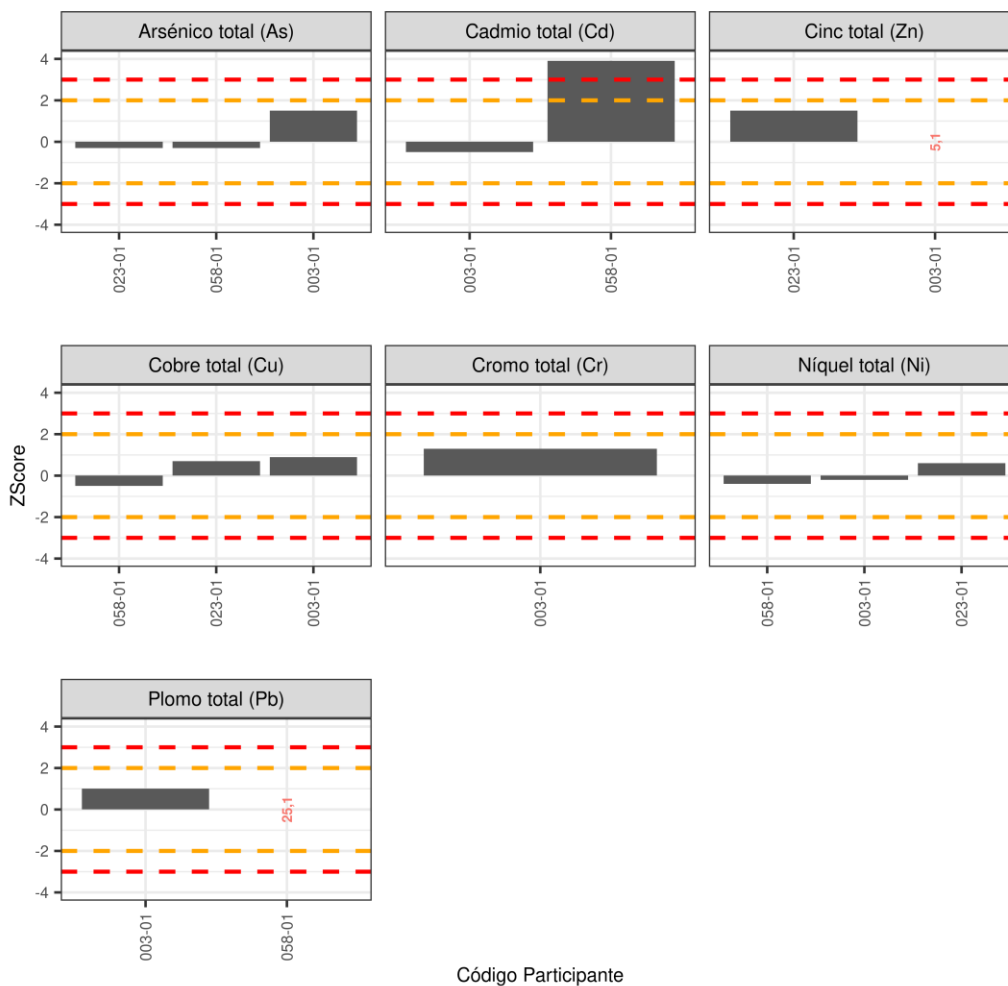


**Figura 2:** Evaluación de desempeño según método de análisis utilizado por parámetro



### 14.3. Anexo 3 - Cota Z<sup>2</sup>

Gráfico ZScore - Muestra 1



<sup>2</sup> Cota Z = 0 y valores fuera de escala se indican en los gráficos. ZScore solo para aquellos participantes que cumplen todas las condiciones de evaluación con ZScore: Reporte, métodos, LCM.



Gráfico ZScore - Muestra 2

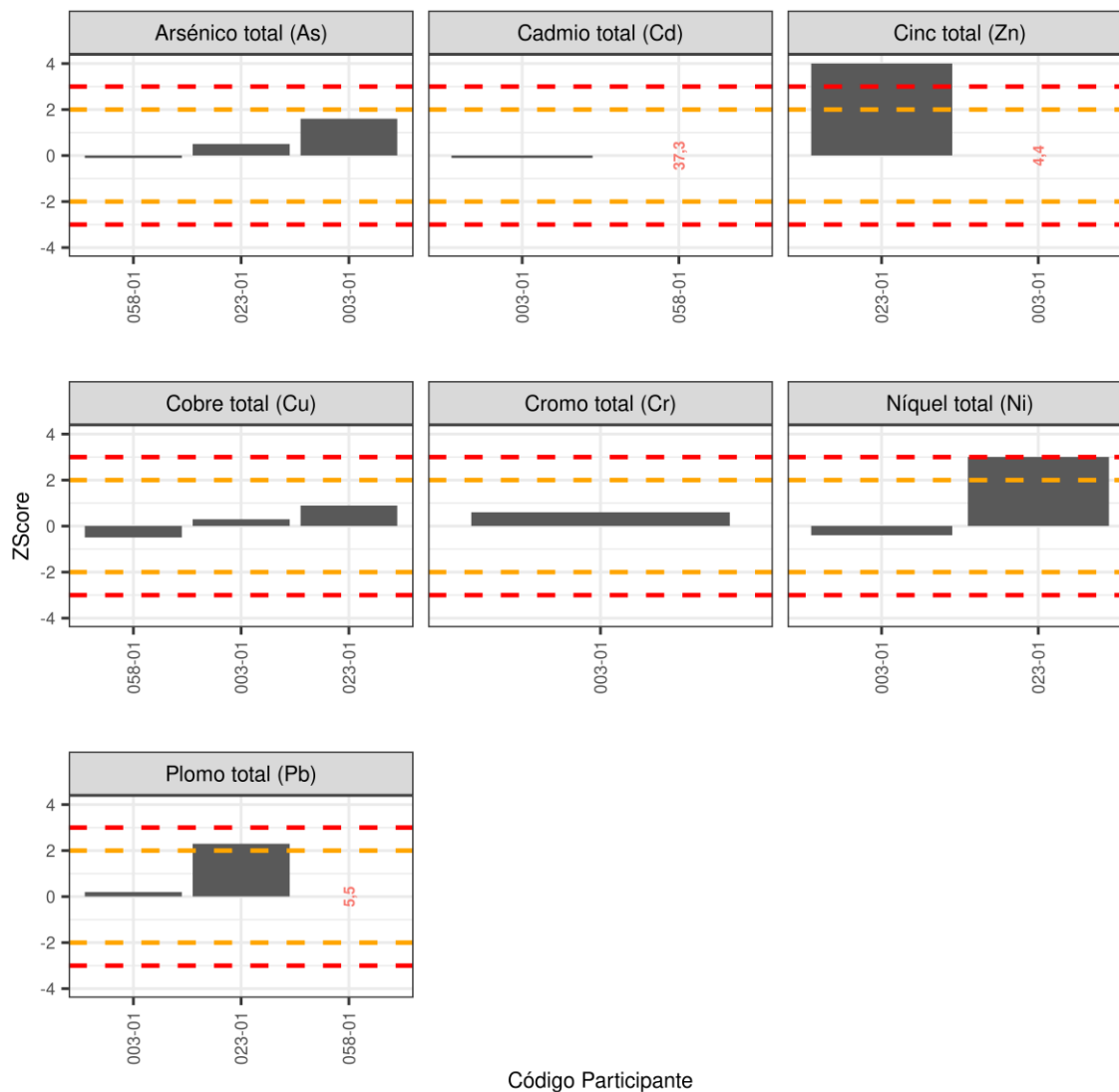


Gráfico ZScore - Muestra 3

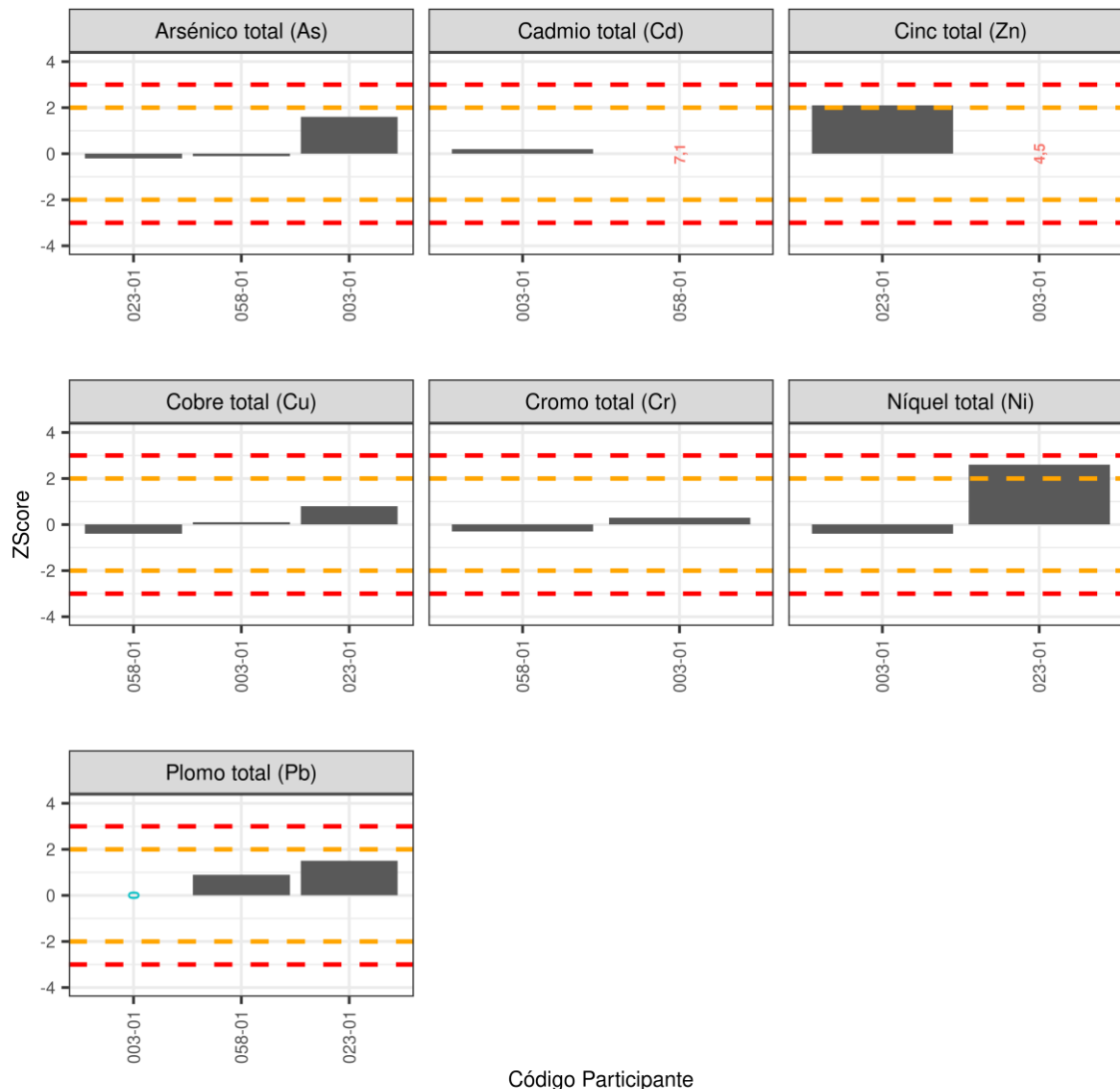
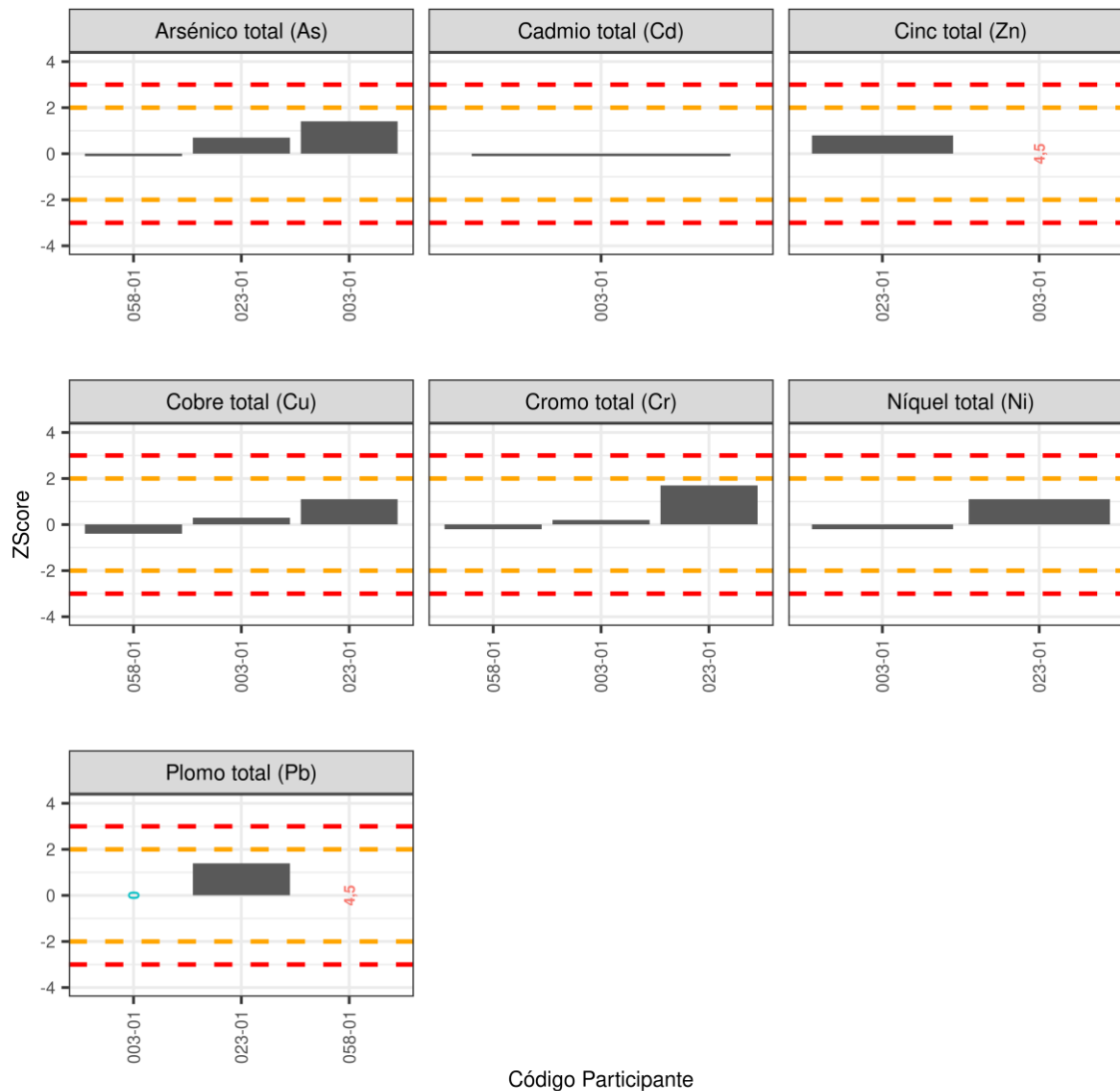
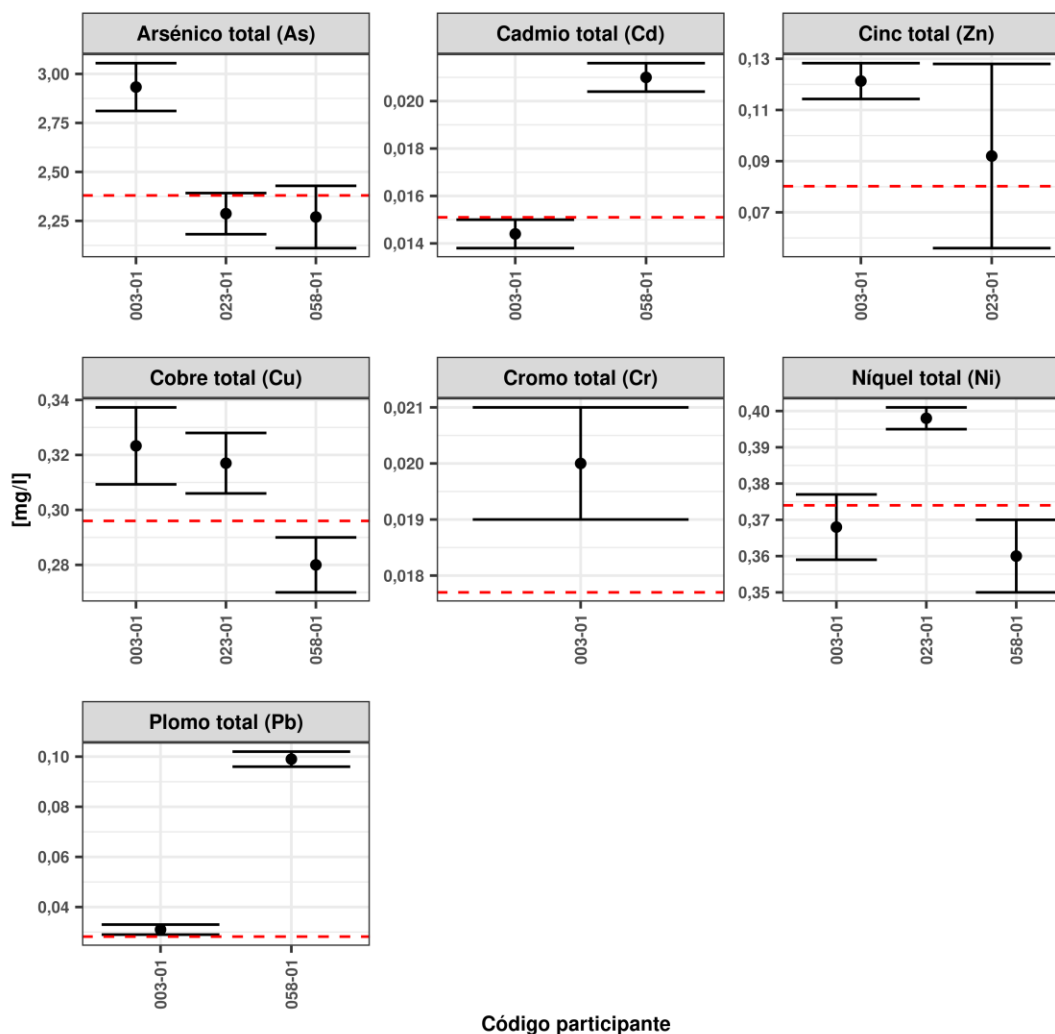


Gráfico ZScore - Muestra 4

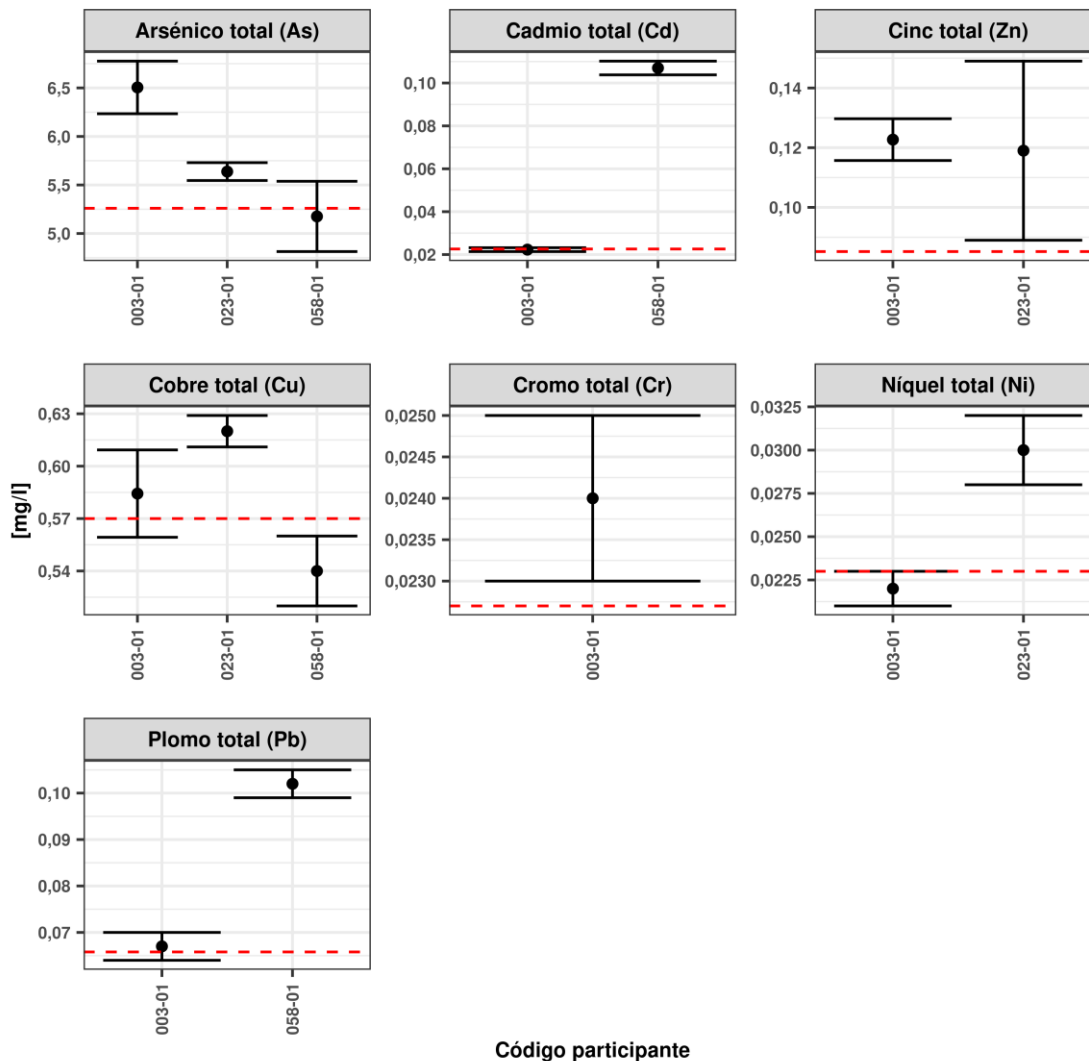


## 14.4. Anexo 4 - Incertidumbre expandida (U) de medida y resultados por participante.

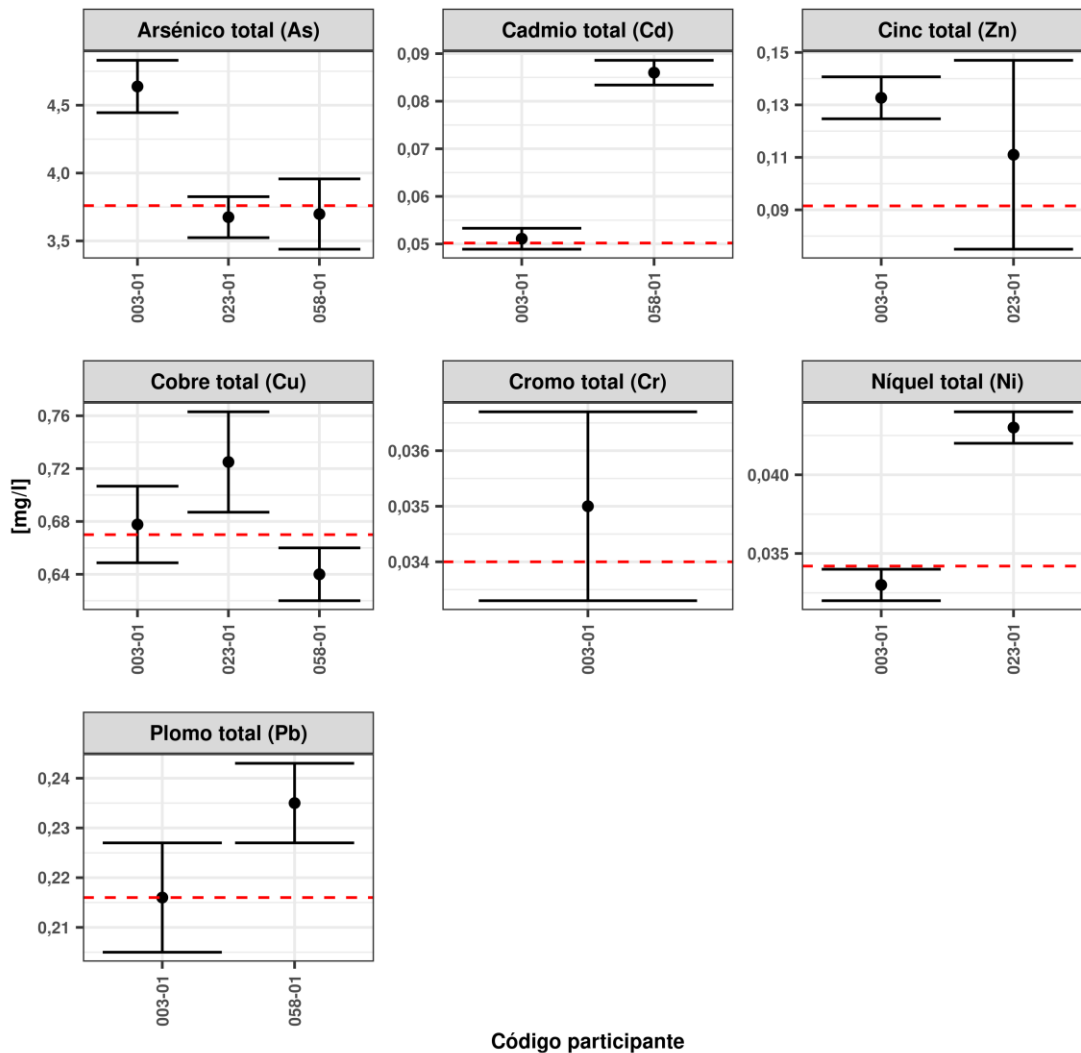
Incertidumbre de medida - Muestra 1



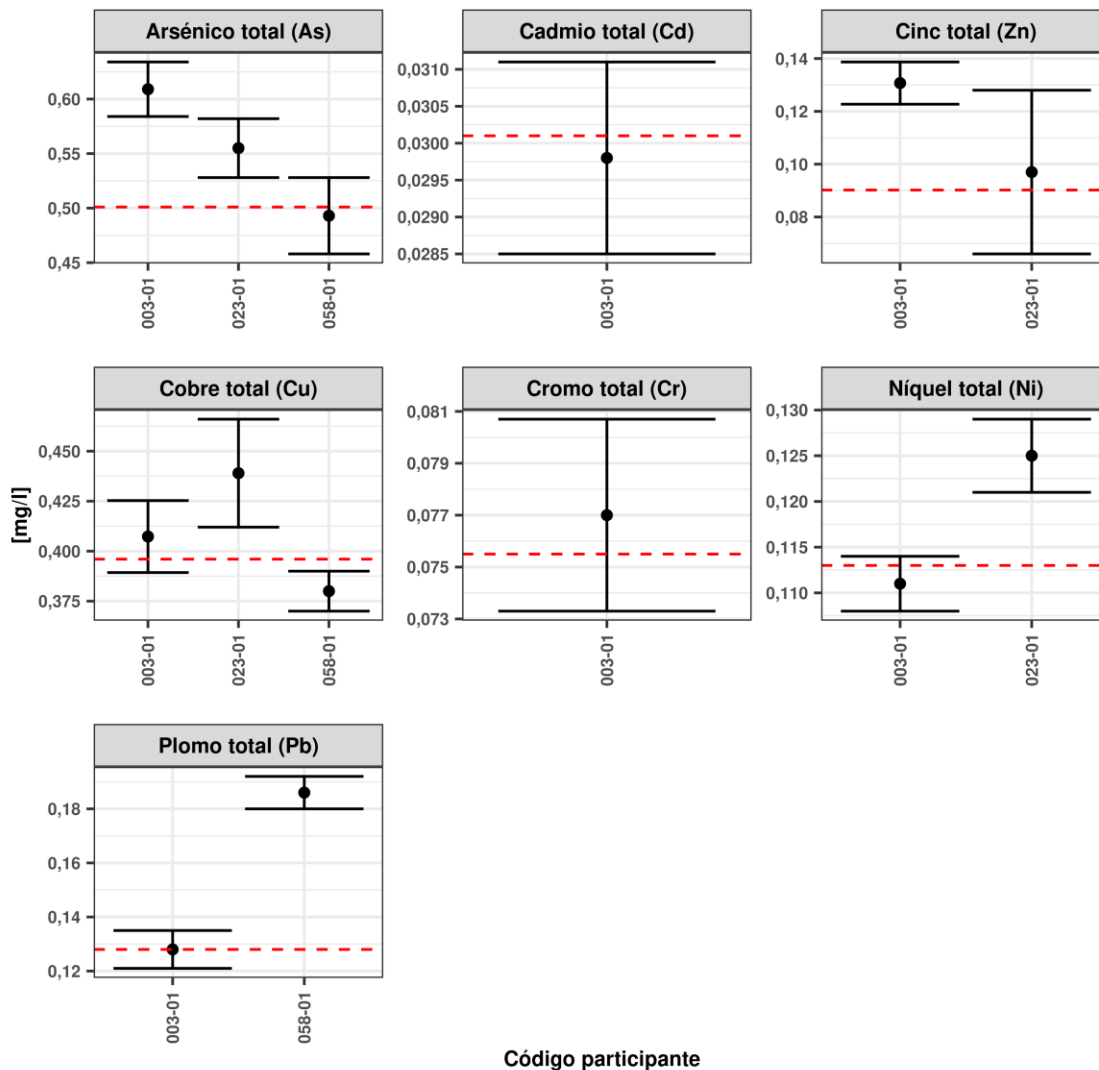
**Incertidumbre de medida - Muestra 2**



### Incertidumbre de medida - Muestra 3



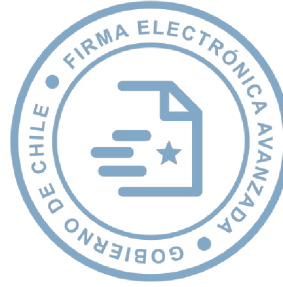
### Incertidumbre de medida - Muestra 4



## 15. Firmas



Firmado por:  
Valentina Andrea Manzo Sandoval  
Encargada de Ensayos de Aptitud,  
Sección de Entidades Técnicas y  
Laboratorio, Dfz  
Fecha: 09-06-2026 12:41 CLT  
Superintendencia del Medio  
Ambiente



Firmado por:  
Nicole Elizabeth Tapia Olivares  
Encargada de Calidad, Sección de  
Entidades Técnicas y Laboratorio,  
Dfz  
Fecha: 09-06-2026 14:10 CLT  
Superintendencia del Medio  
Ambiente



Firmado por:  
Rodrigo Alejandro Carrasco Cordero  
Encargado Unidad de Laboratorio,  
Sección de Entidades Técnicas y  
Laboratorio, Dfz  
Fecha: 09-06-2026 14:16 CLT  
Superintendencia del Medio  
Ambiente

