



**INFORME RONDA 18-02 AÑO 2018**

**SUBPROGRAMA  
ARSÉNICO NO DIETARIO EN ORINA**

**PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD  
ENSAYOS DE APTITUD EN SALUD OCUPACIONAL**

Redactor:  
BQ. Daniel Rojo M.

Revisor:  
Ing. Karen Espinoza D.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| 1. LISTA DE LABORATORIOS PARTICIPANTES, AÑO 2018.....    | 4  |
| 2. RESPONSABLES.....                                     | 5  |
| 3. INTRODUCCIÓN.....                                     | 5  |
| 4. MATERIAL DE ENSAYO.....                               | 5  |
| 5. PROGRAMACIÓN.....                                     | 6  |
| 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....                             | 6  |
| 6.1. Valor Z.....  | 6  |
| 6.2. Clasificación valor z.....                          | 6  |
| 7. CALIFICACIÓN DE PROFICIENCIA O DE BUEN DESEMPEÑO..... | 6  |
| 7.1 Proficiencia.....                                    | 7  |
| 7.2 Rendimiento.....                                     | 7  |
| 7.3 Calificación de la ronda.....                        | 7  |
| 8. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.....      | 8  |
| 8.1 Universo de datos.....                               | 8  |
| 8.2. Método analítico.....                               | 8  |
| 8.3 Técnica analítica.....                               | 8  |
| 8.4 Gráfica de distribución de valor z.....              | 8  |
| 8.5 Tendencias por laboratorio.....                      | 9  |
| 8.6 Clasificación valor z.....                           | 11 |
| 8.7 Calificación de proficiencia (buen desempeño).....   | 11 |
| 9. TERMINOLOGÍA.....                                     | 12 |
| 10. REFERENCIAS.....                                     | 12 |
| 11. ANEXO.....   | 13 |

1. **LISTA DE LABORATORIOS PARTICIPANTES, AÑO 2018.**

Laboratorio Químico Cesmec  
Calama

Laboratorio De Salud Ocupacional Cesmec  
Santiago

Laboratorio Ambiental SGS-Chile Ltda. Sociedad De Control.  
Santiago

Laboratorio de Higiene Industrial  
Asociación Chilena de Seguridad  
Santiago

Centro de Higiene Industrial  
Instituto de Seguridad del Trabajo  
Viña del Mar

Laboratorio de Salud Ambiental y Ocupacional  
Antofagasta

DICTUC S.A.  
Santiago

Laboratorio de Salud Pública Ambiental y Laboral  
Arica

Laboratorio Salud Ambiental  
Concepción

Salud y Seguridad Química en el Trabajo  
Santiago

## 2. RESPONSABLES.

Coordinación y ejecución

BQ. Daniel Rojo Martínez.

Email contacto. [peec-eaocupacional@ispch.cl](mailto:peec-eaocupacional@ispch.cl)

## 3. INTRODUCCIÓN.

El Instituto de Salud Pública de Chile, en cumplimiento de su función de laboratorio de referencia nacional, tiene la misión de asegurar la calidad y consistencia de los resultados entregados por los laboratorios del área de la salud.

De esta forma, el Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, organiza programas de evaluación externa de la calidad (PEEC) para normalizar la calidad de los resultados emitidos por los laboratorios participantes. Los resultados de estos ensayos permiten a los laboratorios de Salud Ocupacional, evaluar su aptitud al momento de realizar las mediciones, y también su evolución, al analizar la información recopilada en el tiempo.

La información provista, permite a los laboratorios participantes tomar acciones con el fin de mantener un buen desempeño analítico, mejorando así la calidad de la evaluación de los riesgos a los que se exponen los trabajadores en el desempeño de su labor.

Este año hemos realizado algunos cambios en el informe de ronda de acuerdo con solicitudes de laboratorios participantes del año anterior. Fundamentalmente se ha reemplazado el uso del parámetro de probabilidad normal estándar por la presentación de gráficos de tendencia para cada laboratorio. Esto se debe a que la interpretación de ese descriptor generaba confusión más que cumplir con su propósito, que era dar una señal de alerta cuando los resultados se aproximaban a los límites de los rangos de aceptabilidad.

## 4. MATERIAL DE ENSAYO.

El material de referencia utilizado en el subprograma de Arsénico no dietario en orina declara los siguientes valores:

| Muestra  | Valor de referencia (μmol/L) | Limite inferior (μmol/L) | Limite superior (μmol/L) |
|----------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| As1802M1 | 3,18                         | 2,53                     | 3,83                     |
| As1802M2 | 4,28                         | 3,40                     | 5,16                     |

## 5. PROGRAMACIÓN.

|                                      | Ronda 18-02         |
|--------------------------------------|---------------------|
| Envío MR                             | 29/05/18            |
| Fecha límite recepción de resultados | 15/06/18            |
| Entrega resultados en sistema        | 22/06/18            |
| Envío Informe Ronda                  | 29/06/18            |
| Período observaciones                | 03/07/18 – 06/07/18 |
| Publicación Web (a partir de)        | 09/07/18            |

## 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

### 6.1. Valor Z

El parámetro "z" describe en qué medida los resultados informados por los laboratorios se alejan del valor de referencia asignado al material analizado. Este valor es adimensional e indica cuántas desviaciones estándares separan el valor informado por el participante, del valor de referencia. Se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Z = \frac{(X - \mu)}{\sigma}$$

Donde:

X es el valor informado por el laboratorio participante.

$\mu$  es el valor de referencia asignado.

$\sigma$  es la desviación estándar del valor de referencia.

### 6.2. Clasificación valor z.

Los criterios de aceptabilidad, están definidos por el valor obtenido por cada laboratorio, y son clasificados de la siguiente manera:

$2,00 \geq |Z|$  : el resultado del laboratorio es Satisfactorio (S).

$2,00 < |Z| \leq 3,00$  : el resultado es Cuestionable (Q)

$3,00 < |Z|$  : el resultado del laboratorio es Insatisfactorio (IS)

## 7. CALIFICACIÓN DE PROFICIENCIA O DE BUEN DESEMPEÑO.

Con el fin de mejorar la información que se entrega a los participantes como parte del análisis de los resultados por ronda, se entrega la calificación de rendimiento de la ronda y la de Proficiencia.

### 7.1 Proficiencia.

Se clasificará como **Proficiente (P)** cuando al menos 6 resultados de 8, informados de manera consecutiva, estén dentro del rango de valores satisfactorios ( $-2,00 \leq z \leq 2,00$ ).

**No Proficiente (NP)**. Por defecto de la definición anterior, un laboratorio será clasificado como "no proficiente" cuando no reúna el criterio anterior.

## 7.2 Rendimiento.

Razón de valores z satisfactorios alcanzados,

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de valores } z \text{ en rango aceptable}}{\text{N}^\circ \text{ de muestras de la ronda}}$$

donde:

Numerador: número de valores z en el rango de valores verdaderos ( $-2,00 \leq z \leq 2,00$ ).

Denominador: número total de muestras analizadas en la ronda.

## 7.3 Calificación de la ronda.

**Aceptable (A)**: 75% o más valores z dentro del rango de valores verdaderos ( $-2,00 \leq z \leq 2,00$ ).

**No aceptable (NA)**: más de 25% de valores de z fuera de rango de valores verdaderos ( $z < -2,00$  ó  $z > 2,00$ )

## 8. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.

### 8.1 Universo de datos.

**Ronda 18-02.** La ronda fue adscrita por 10 laboratorios participantes, todos los cuales remiten resultados. Los valores reportados son incluidos en la sección Anexo, Tabla 1.

### 8.2 Método analítico.

En esta ronda no se recopiló información de los métodos analíticos utilizados.

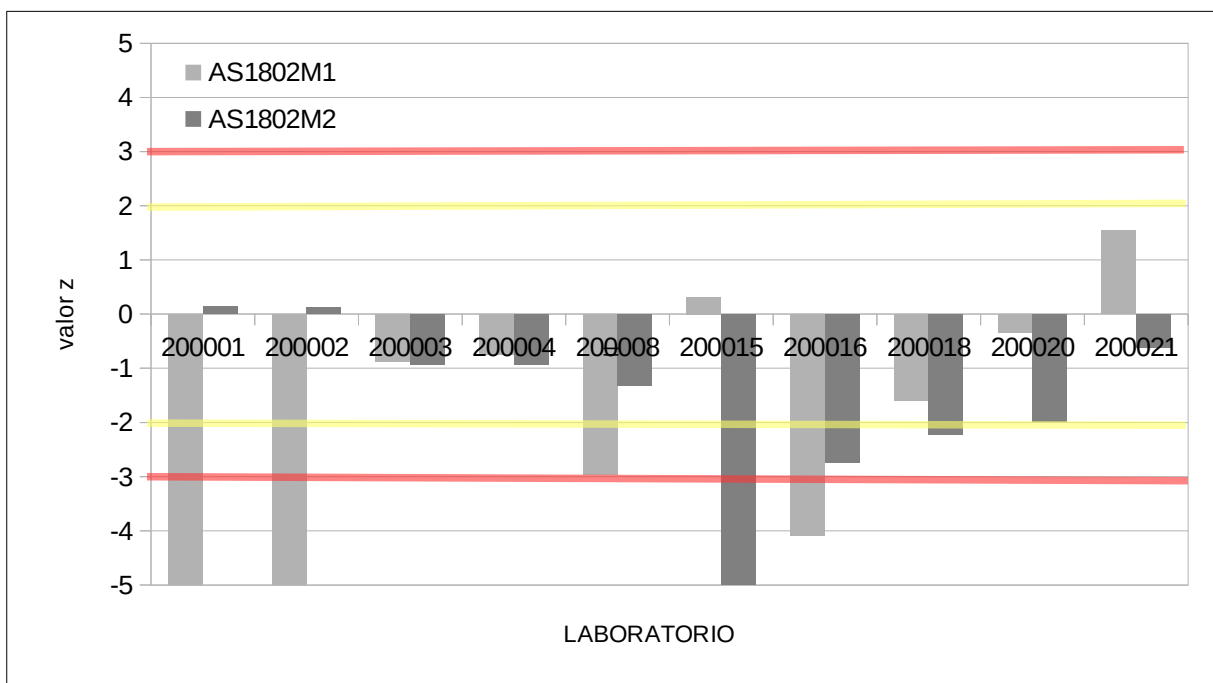
### 8.3 Técnica analítica.

Hay 5 laboratorios declaran utilizar AAS-Generación de Hidruros en modo "continuo", 4 AAS-Generación de Hidruros en modalidad "batch" y uno declara el uso de ICP-MS.

### 8.4 Gráfica de distribución de valor z.

La estandarización de los valores reportados por los participantes para las muestras de la ronda, es presentada a continuación en la gráfica de barras. Los datos de origen, son incluidos en la sección Anexos, Tabla 1.

Ronda 18-02



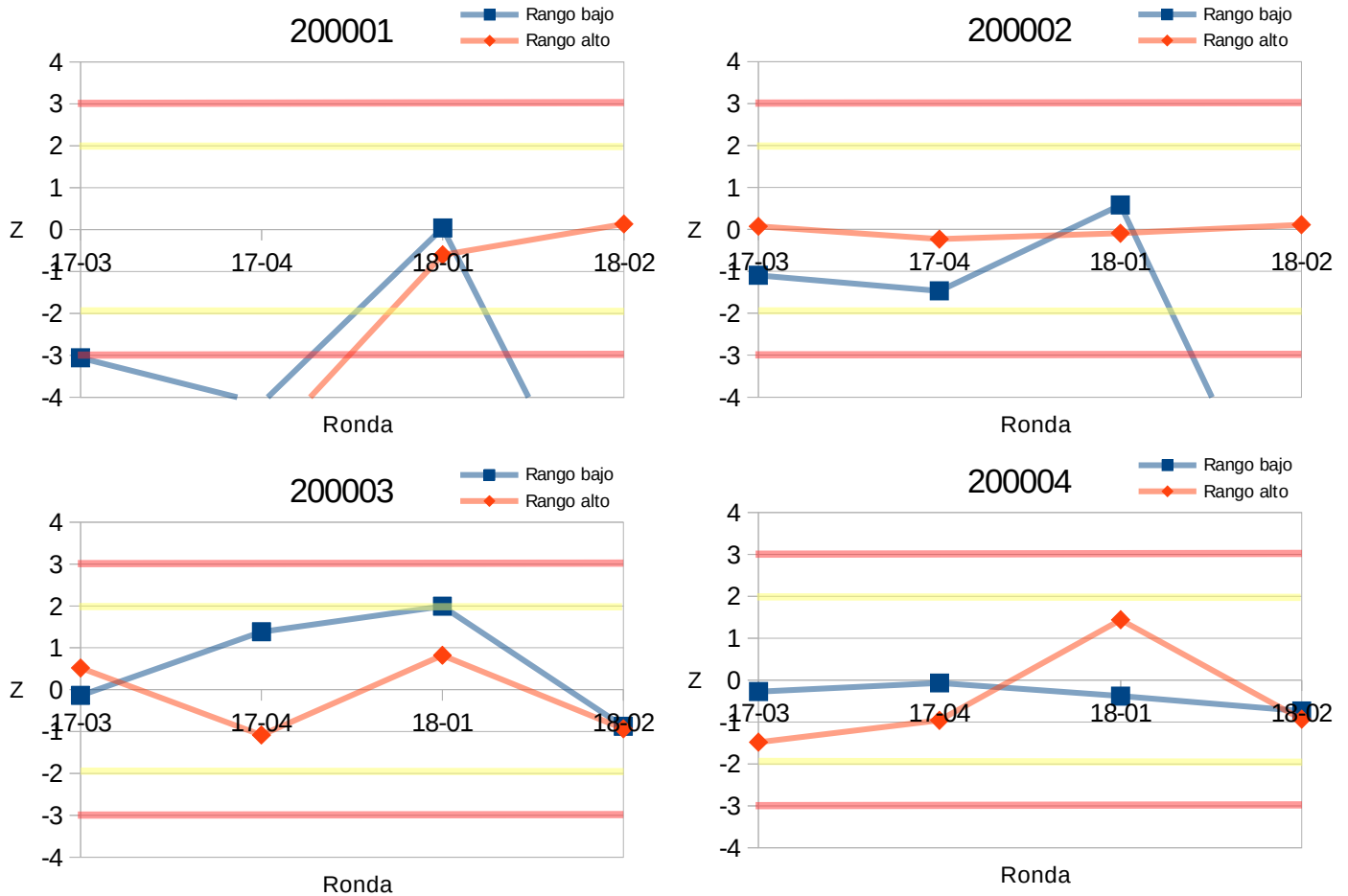
### Comentario.

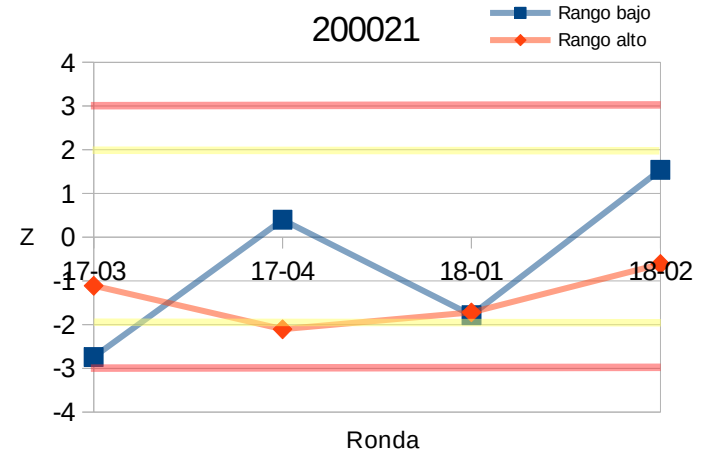
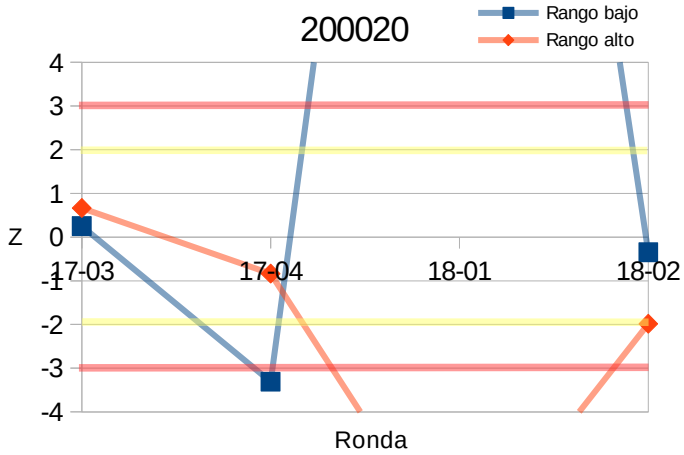
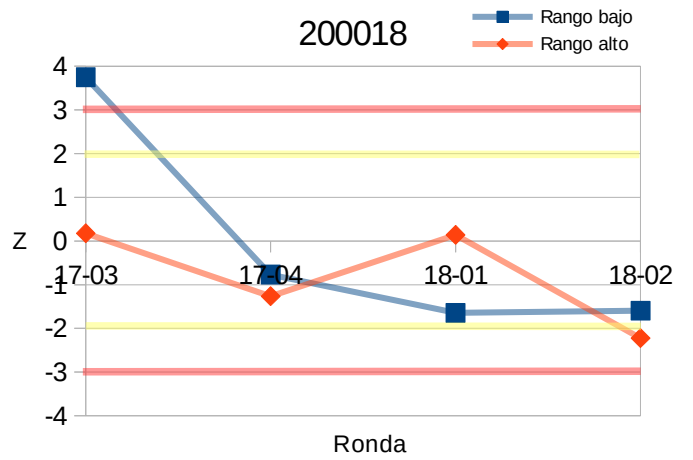
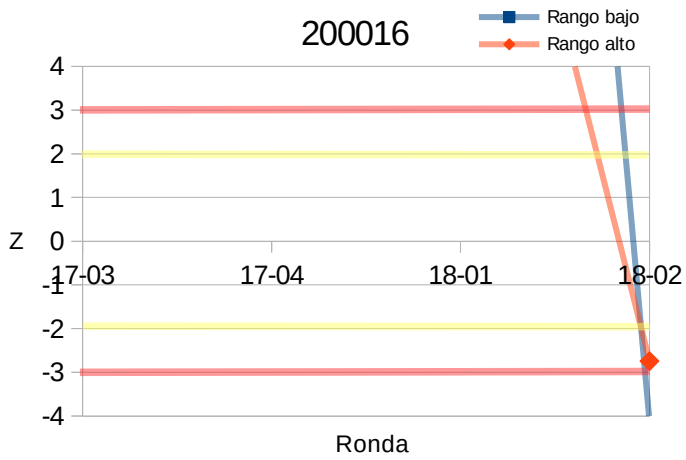
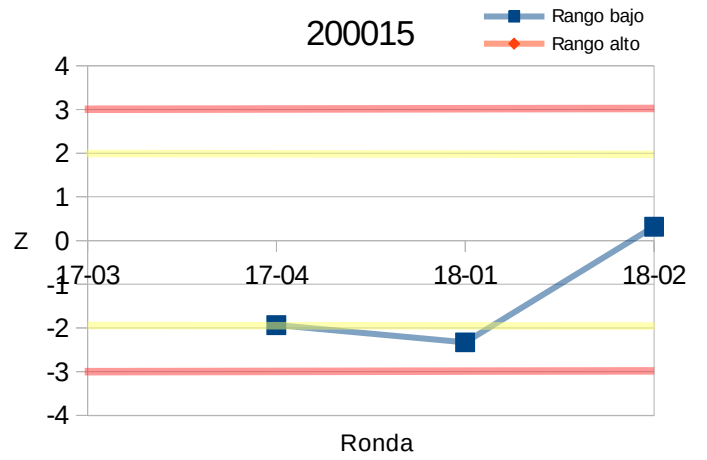
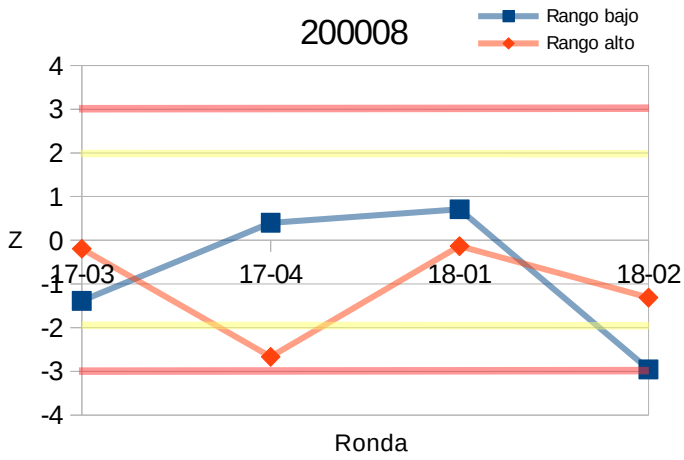


La gráfica de valores Z presenta que para la muestra As1802M1, 6 laboratorios informan valores en el rango satisfactorio uno un valor cuestionable y 3 valores insatisfactorios. En el caso de la muestra As1802M2, 7 laboratorios informan valores satisfactorios, 2 valores cuestionables y 1 un valor insatisfactorio.

### 8.5 Tendencias por laboratorio.

Con el fin de determinar las variaciones en el tiempo de los resultados de cada laboratorio, se muestran los gráficos de tendencia en los resultados de las últimas cuatro rondas.





### 8.6 Clasificación valor z.

Resumen de la clasificación alcanzada por cada laboratorio, para cada muestra control informada.

| Laboratorio | Clasificación valor Z |          |
|-------------|-----------------------|----------|
|             | As1802M1              | As1802M2 |
| 200001      | IS                    | S        |
| 200002      | IS                    | S        |
| 200003      | S                     | S        |
| 200004      | S                     | S        |
| 200008      | Q                     | S        |
| 200015      | S                     | IS       |
| 200016      | IS                    | Q        |
| 200018      | S                     | Q        |
| 200020      | S                     | S        |
| 200021      | S                     | S        |

S: satisfactorio; Q: cuestionable; IS: insatisfactorio; NI: no informa.

#### 8.7 Calificación de proficiencia (buen desempeño).

Resumen de la calificación alcanzada por cada laboratorio, junto con cada muestra control informada, correspondiente a la ronda 18-02:

| Código | ID Ronda     | Rendimiento | Clasificación Ronda | Proficiencia |
|--------|--------------|-------------|---------------------|--------------|
| 200001 | 2017-Envío 3 | 0/2         | NA                  | NP           |
|        | 2017-Envío 4 | 0/2         | NA                  |              |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 2 | 1/2         | NA                  |              |
| 200002 | 2017-Envío 3 | 2/2         | A                   | P            |
|        | 2017-Envío 4 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 2 | 1/2         | NA                  |              |
| 200003 | 2017-Envío 3 | 2/2         | A                   | P            |
|        | 2017-Envío 4 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 2 | 2/2         | A                   |              |
| 200004 | 2017-Envío 3 | 2/2         | A                   | P            |
|        | 2017-Envío 4 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2         | A                   |              |
|        | 2018-Envío 2 | 2/2         | A                   |              |
| 200008 | 2017-Envío 3 | 2/2         | A                   | P            |

|        |              |     |    |    |
|--------|--------------|-----|----|----|
|        | 2017-Envío 4 | 1/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2 | A  |    |
|        | 2018-Envío 2 | 1/2 | A  |    |
| 200015 | 2017-Envío 3 | 0/2 | NA | NP |
|        | 2017-Envío 4 | 1/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 1 | 0/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 2 | 1/2 | A  |    |
| 200016 | 2017-Envío 3 | -   | -  | NP |
|        | 2017-Envío 4 | -   | -  |    |
|        | 2018-Envío 1 | 0/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 2 | 0/2 | A  |    |
| 200018 | 2017-Envío 3 | 1/2 | NA | P  |
|        | 2017-Envío 4 | 2/2 | A  |    |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2 | A  |    |
|        | 2018-Envío 2 | 1/2 | A  |    |
| 200020 | 2017-Envío 3 | 2/2 | A  | NP |
|        | 2017-Envío 4 | 1/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 1 | 0/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 2 | 2/2 | A  |    |
| 200021 | 2017-Envío 3 | 1/2 | NA | P  |
|        | 2017-Envío 4 | 1/2 | NA |    |
|        | 2018-Envío 1 | 2/2 | A  |    |
|        | 2018-Envío 2 | 2/2 | A  |    |

### Comentarios.

Al término de la ronda 18-02, los laboratorios 200002, 200003, 200004, 200008, 200018 y 200021 alcanzan una calificación de "Proficiente", ya que reúnen como mínimo 6 resultados dentro del valor Z verdadero, de un total de 8 en las últimas 4 rondas. Los laboratorios 200001, 200015, 200016 y 200020 no reúnen suficientes datos satisfactorios para alcanzar la calificación de proficiencia.

### 9. TERMINOLOGÍA.

Valor de referencia: valor asignado al material de referencia.

Rango de referencia: rango de valores informado por el material de referencia.

### 10. REFERENCIAS.

- ISO/IEC 18023 CONFORMITY ASSESSMENT GENERAL REQUIREMENTS FOR PROFICIENCY TESTING. 2010
- ESTADÍSTICA Y QUIMIOMETRÍA PARA QUÍMICA ANALÍTICA. James Miller y Jane Miller. 4º Edición.
- Bases Técnicas de los Ensayos de Aptitud. Laboratorio de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Pública.
- Bases Generales PEEC-EA. Laboratorio de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Pública.
- Decreto Supremo N°594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

## 11. ANEXO.

Tabla 1: Valores informados.

| Código Laboratorio | Muestra  | Informado $\mu\text{mol/L}$ | Z        |
|--------------------|----------|-----------------------------|----------|
| 200001             | As1802M1 | 0,427                       | -8,47076 |
|                    | As1802M2 | 4,339                       | 0,13409  |
| 200002             | As1802M1 | 0,429                       | -8,46461 |
|                    | As1802M2 | 4,33                        | 0,11363  |
| 200003             | As1802M1 | 2,896                       | -0,87384 |
|                    | As1802M2 | 3,8685                      | -0,93522 |
| 200004             | As1802M1 | 2,94                        | -0,73846 |
|                    | As1802M2 | 3,87                        | -0,93181 |
| 200008             | As1802M1 | 2,22                        | -2,95384 |
|                    | As1802M2 | 3,703                       | -1,31136 |
| 200015             | As1802M1 | 3,2835                      | 0,31846  |
|                    | As1802M2 | 0,1788                      | -9,3209  |
| 200016             | As1802M1 | 1,8493                      | -4,09446 |
|                    | As1802M2 | 3,0727                      | -2,74386 |
| 200018             | As1802M1 | 2,6614                      | -1,59569 |
|                    | As1802M2 | 3,3029                      | -2,22068 |
| 200020             | As1802M1 | 3,0669                      | -0,348   |
|                    | As1802M2 | 3,4074                      | -1,98318 |
| 200021             | As1802M1 | 3,68                        | 1,53846  |
|                    | As1802M2 | 4,01                        | -0,61363 |

Tabla 2: Valores de referencia.

| Muestra  | Valor de referencia (μmol/L) | Limite inferior (μmol/L) | Limite superior (μmol/L) |
|----------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| As1802M1 | 3,18                         | 2,53                     | 3,83                     |
| As1802M2 | 4,28                         | 3,40                     | 5,16                     |

Tabla 3: Promedio y dispersión de valores informados.

| Muestra  | Promedio Ronda μmol/L | SD Ronda μmol/L |
|----------|-----------------------|-----------------|
| As1802M1 | 2,35                  | 1,14            |
| As1802M2 | 3,41                  | 1,21            |