



**INFORME RONDA 16-01 AÑO 2016**

**SUBPROGRAMA  
PLOMO EN SANGRE**

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

Redactor:  
BQ. Daniel Rojo M.

## CONTENIDO

LISTA DE LABORATORIOS PARTICIPANTES, AÑO 2016.....	4
RESPONSABLES.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
MATERIAL DE ENSAYO.....	5
PROGRAMACIÓN.....	6
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	6
Valor Z.....	6
Clasificación valor z.....	6
CALIFICACIÓN DE PROFICIENCIA O DE BUEN DESEMPEÑO.....	6
Proficiencia.....	6
Rendimiento.....	7
Calificación de la ronda.....	7
RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.....	8
Universo de datos.....	8
Método analítico.....	8
Técnica analítica.....	8
Gráfica de distribución de valor.....	8
Tendencias por laboratorio.....	9
Clasificación valor z.....	10
calificación de proficiencia (buen desempeño).....	11
TERMINOLOGÍA.....	12
REFERENCIAS.....	12
ANEXO.....	13

## 1. LISTA DE LABORATORIOS PARTICIPANTES, AÑO 2016.

Cesmec S.A  
Santiago

Laboratorio de Higiene Industrial  
Asociación Chilena de Seguridad.  
Santiago

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

Laboratorio de Toxicología Ocupacional  
Instituto de Salud Pública de Chile  
Santiago

Laboratorio de Salud Ambiental Y Ocupacional  
Antofagasta

Laboratorio De Salud Pública Ambiental Y Laboral  
Arica

## 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 Plomo en Sangre declara los siguientes valores:

Muestra	Valor de referencia (µmol/L)	Limite inferior (µmol/L)	Limite superior (µmol/L)
Pb1601M1	2,74	2,34	3,14
Pb1601M2	0,391	0,325	0,457

## 5. PROGRAMACIÓN.

	Ronda
Envío MR	29/03/16
Fecha límite recepción de resultados	22/04/16
Entrega resultados en sistema	29/04/16
Envío Informe Ronda	13/05/16
Período observaciones	16/05/16 -20/05/16
Publicación Web (a partir de)	23/05/16

## 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 16-01.** La ronda fue adscrita por 6 laboratorios participantes, todos los cuales remiten resultados. Los valores reportados son incluidos en la sección Anexos, Tabla 1.

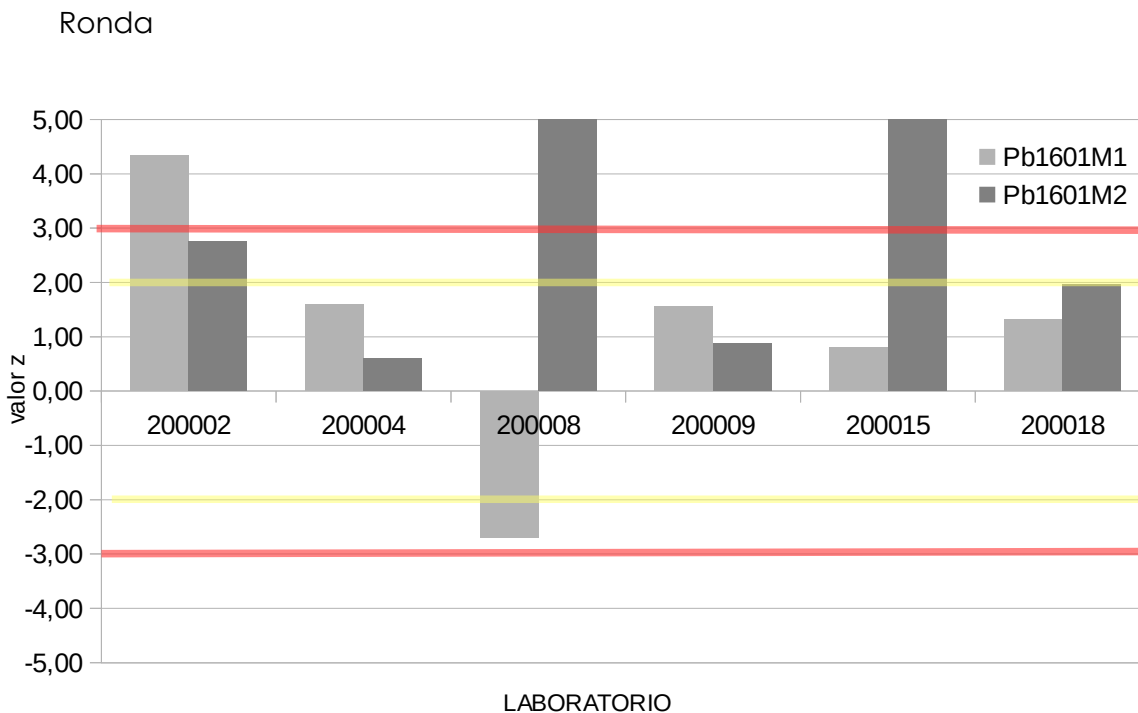
### 8.2. Método analítico.

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

**8.3. Técnica analítica.** El 100% de los laboratorios declaran utilizar Espectrofotometría de Absorción atómica, con horno de grafito.

### 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.



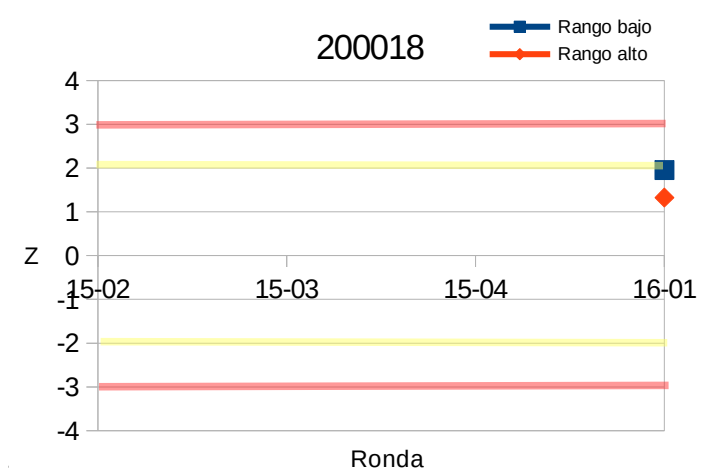
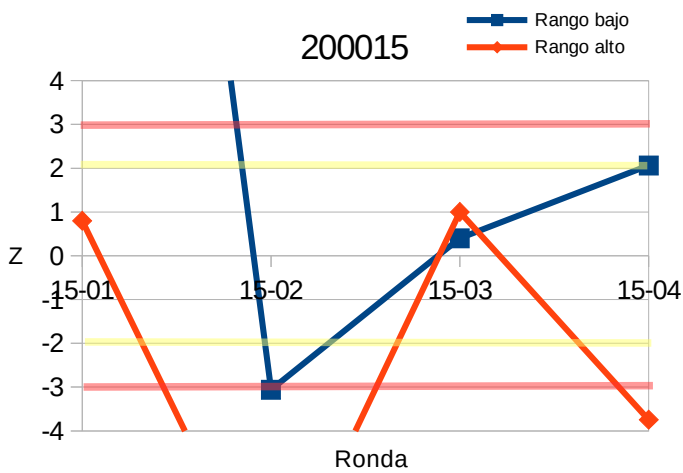
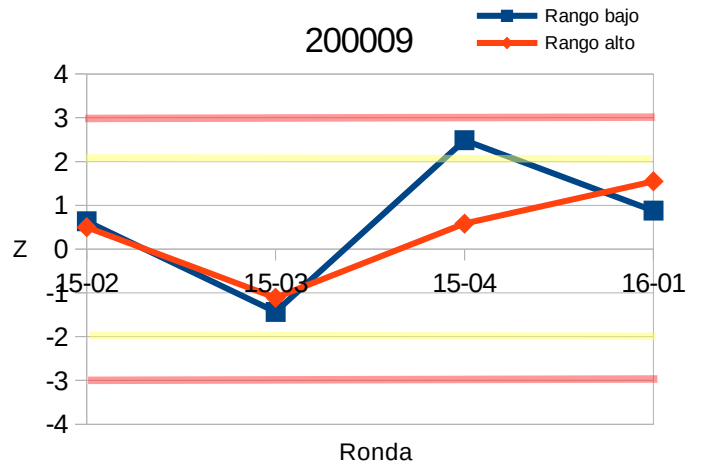
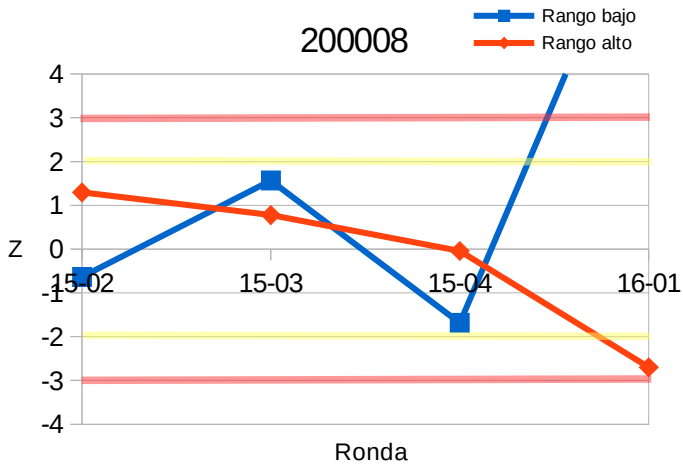
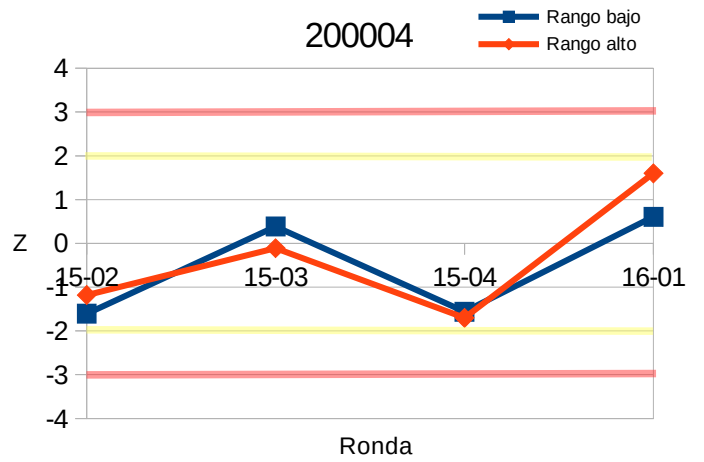
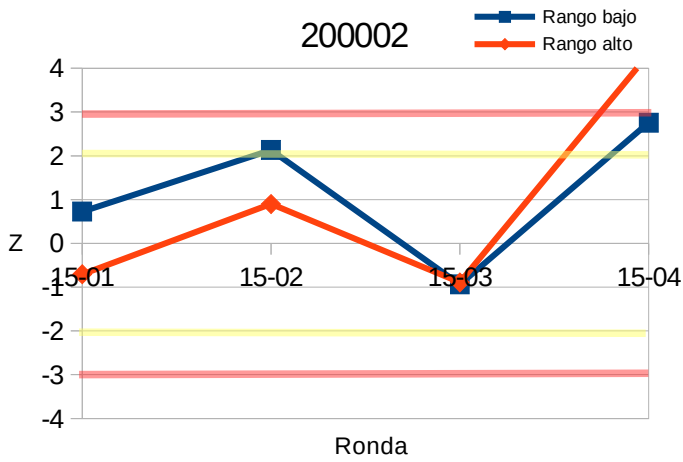
### Comentario.

La gráfica de valores Z presenta que para la muestra Pb1601M1, 4 laboratorios informan valores en el rango satisfactorio, uno un valor cuestionable y uno un valor insatisfactorio. En el caso de la muestra Pb1601M2, 3 laboratorios informan valores satisfactorios, uno un valor cuestionable y dos laboratorios informan valores insatisfactorios.



### 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 últimos cuatro rondas.



8.6. **Clasificación valor z.**

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

Laboratorio	Clasificación valor Z	
	Pb1601M1	Pb1601M2
200002	IS	Q
200004	S	S
200008	Q	IS
200009	S	S
200015	S	IS
200018	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 :

Código	ID Ronda	Rendimiento	Clasificación Ronda	Proficiencia
200002	2015 Envío 2	2/2	A	NP
	2015 Envío 3	1/2	NA	
	2015 Envío 4	2/2	A	
	2016 Envío 1	0/2	NA	
200004	2015 Envío 2	2/2	A	P
	2015 Envío 3	2/2	A	
	2015 Envío 4	2/2	A	
	2016 Envío 1	2/2	A	
200008	2015 Envío 2	2/2	A	P
	2015 Envío 3	2/2	A	
	2015 Envío 4	2/2	A	
	2016 Envío 1	0/2	NA	
200009	2015 Envío 2	2/2	A	P
	2015 Envío 3	2/2	A	
	2015 Envío 4	1/2	NA	
	2016 Envío 1	2/2	A	
200015	2015 Envío 2	0/2	NA	NP
	2015 Envío 3	2/2	A	
	2015 Envío 4	0/2	NA	
	2016 Envío 1	1/2	NA	
200018	-	-	-	NP
	-	-	-	
	-	-	-	
	2016 Envío 1	2/2	A	

### Comentarios.

Al concluir la ronda 16-01, los laboratorios de codificación 200004, 200008 y 200009 alcanzan una calificación de "proficiente", ya que reúnen como mínimo 6 resultados dentro del valor Z verdadero, de un total de 8. Los laboratorios código 200002, 200015 y 200018 no reúnen aún suficientes datos satisfactorios para alcanzar la calificación de "proficiente".

## 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.**

- 10.1. ISO/IEC 17043 CONFORMITY ASSESSMENT GENERAL REQUIREMENTS FOR PROFICIENCY TESTING. 2010
- 10.2. ESTADÍSTICA Y QUIMIOMETRÍA PARA QUÍMICA ANALÍTICA. James Miller y Jane Miller. 4º Edición.
- 10.3. Bases Técnicas de los Ensayos de Aptitud. Laboratorio de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Pública.
- 10.4. Bases Generales PEEC-EA. Laboratorio de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Pública.
- 10.5. Decreto Supremo 594 Aprueba 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
200002	Pb1601M1	3,606	4,33
	Pb1601M2	0,482	2,76
200004	Pb1601M1	3,06	1,60
	Pb1601M2	0,411	0,61
200008	Pb1601M1	2,2	-2,70
	Pb1601M2	0,67	8,45
200009	Pb1601M1	3,05	1,55
	Pb1601M2	0,42	0,88
200015	Pb1601M1	2,9	0,80
	Pb1601M2	0,57	5,42
200018	Pb1601M1	3,0053	1,33
	Pb1601M2	0,4555	1,95

Tabla 2: Valores de referencia.

Muestra	Valor de referencia ( $\mu\text{mol/L}$ )	Limite inferior ( $\mu\text{mol/L}$ )	Limite superior ( $\mu\text{mol/L}$ )
Pb1601M1	2,74	2,34	3,14
Pb1601M2	0,391	0,325	0,457

Tabla 3: Promedio y dispersión de valores informados.

Muestra	Promedio Ronda $\mu\text{mol/L}$	SD Ronda $\mu\text{mol/L}$
Pb1601M1	2,97	0,45
Pb1601M2	0,50	0,10