



INFORME RONDA 13-02 AÑO 2013 (V.0)

SUBPROGRAMA ACIDO SULFURICO EN FILTROS MCE.

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

*Redactores.*  
BQ. Andrea Droppelmann I.

## CONTENIDO

	PAG.
1. LISTA PARTICIPANTES	4
2. RESPONSABLES	5
3. INTRODUCCION	5
4. MATERIAL DE ENSAYO	5
5. PROGRAMACION DE LA RONDA	5
6. ANALISIS ESTADISTICO	6
6.1 VALOR Z	6
6.2 CALIFICACION PROFICIENCIA	7
7. RESULTADOS	8
7.1 UNIVERSO DE DATOS	8
7.2 MÉTODO ANALÍTICO	8
7.3 TÉCNICA ANALÍTICA	8
7.4 GRÁFICA DISTRIBUCIÓN VALOR Z	8
7.5 PROBABILIDAD NORMAL	9
7.6 CLASIFICACIÓN VALOR Z	9
7.7 CALIFICACIÓN PROFICIENCIA	10
8. TERMINOLOGÍA	11
9. REFERENCIAS	11
10. ANEXOS	12

1. LISTA DE LABORATORIOS PARTICIPANTES, AÑO 2013

ALS Environmental.  
Antofagasta

Laboratorio de Minería.  
3M Chile S.A.  
Antofagasta

Laboratorio de Toxicología Ocupacional  
Instituto de Salud Pública de Chile  
Santiago

Laboratorio de Higiene Industrial  
Asociación Chilena de Seguridad.  
Santiago

## 2. RESPONSABLES

### Coordinación y ejecución

- BQ. Andrea Droppelmann y Qca. Muriel Alfaro Maraboli.
- Email: [peec-eaocupacional@ispch.cl](mailto:peec-eaocupacional@ispch.cl)

### Colaboran en subprograma Acido sulfúrico en filtros MCE:

- BQ. Daniel Rojo

## 3. INTRODUCCIÓN

El Instituto de Salud Pública en cumplimiento de su función de laboratorio de referencia, esta avocado a normalizar las técnicas analíticas y procedimientos relacionados y utilizados en los diversos campos de la salud pública.

En este sentido el Departamento Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública contribuye al mejoramiento de la salud y seguridad de los trabajadores del país, organizando distintos programas de evaluación externa de la calidad – ensayos de aptitud. Éstos proveen a los laboratorios de salud ocupacional participantes de una herramienta que les permite realizar sus ensayos de acuerdo con requisitos mínimos de calidad, favoreciendo una correcta evaluación y vigilancia de los riesgos químicos a que están expuestos los trabajadores.

## 4. MATERIAL DE ENSAYO

El material de referencia utilizado en el subprograma de Acido sulfúrico en filtros MCE declara los siguientes valores:

	Sul-13-02 M1 µg/filtro	Sul-13-02 M2 µg/filtro
Valor Referencia	14,9	84,7
Limite valor superior	16,479	98,76
Limite valor inferior	13,32	70,64

## 5. PROGRAMACIÓN AÑO 2013

	2° Ronda
Envío MR	18/06/2013
Fecha límite recepción de resultados	09/07/2013
Envío Informe Resultados	05/08/2013
Periodo reclamos	06/08/2013 al 12/08/2013
Publicación Web (a partir de)	13/05/2013

## 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

6.1 **Valor Z.** Para poder comparar los diferentes resultados correspondientes a los análisis cuantitativos realizados a las muestras controles, se estandarizaron dichos resultados a valor Z.

Este valor es adimensional e indica cuántas desviaciones estándares separan el valor  $X$  informado por el participante, del valor de referencia,  $\mu$ . Se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Valor } Z = (X - \mu) / \sigma$$

Donde:  $X$  es el valor informado o reportado.  
 $\mu$  es el valor de referencia.  
 $\sigma$  es la desviación estándar del valor de referencia.

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

- $-2 \leq [Z] \leq 2$  : el resultado del laboratorio es Satisfactorio (S).
- $+/- 2 < [Z] < +/- 3$  : el resultado es Cuestionable (Q)
- $[Z] > +/- 3$  : el resultado del laboratorio es Insatisfactorio (IS)

6.1.2 **Probabilidad normal estándar.** Es el valor asociado al valor z y proviene de la distribución normal bajo una curva, para un nivel de confianza de 0.05. La aplicación de estos criterios nos permite observar qué valores se encuentran dentro del rango de aceptación,  $+/- 1$  desviación estándar, lo que equivale aproximadamente al 68% de las mediciones (Figura 1), valores que podrían catalogarse como valores verdaderos.

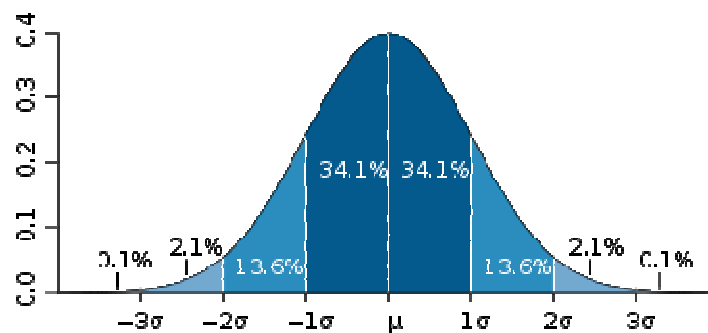


Figura 1. Diagrama de la desviación estándar.

## 6.2 CALIFICACIÓN DE PROFICIENCIA o de BUEN DESEMPEÑO.

Con el fin de ir mejorando la información que entregamos como análisis de los resultados por ronda de intercomparación, hemos modificado la definición del criterio de Buen Desempeño por Proficiencia. Se ha incorporado también una calificación de la ronda y el concepto de Performance; sus definiciones se entregan a continuación:

6.2.1 **Proficiencia (P).** Se clasificará como Proficiente cuando 6 de 8 resultados, informados de manera consecutiva, estén dentro del rango de valores verdaderos ( $-2 < X < 2$ ).

- o No Proficiente (NP). Por defecto de la definición anterior, será clasificado como no proficiente cuando no se reúna el criterio anterior.

6.2.2 **Performance.** Razón de valores z alcanzados, donde:

- o Numerador: es el numero de valores z en el rango de valores verdaderos ( $-2 < x < 2$ )
- o Denominador: numero total de valores z según número de muestras analizadas.

6.2.3 **Clasificación de la ronda.**

- o Aceptable (A): 100% valor z dentro del rango de valores verdaderos ( $-2 < X < 2$ )
- o No aceptable (N.A): 50% o menos de valores z fuera de rango de valores verdaderos ( $X < -2.1; X > 2.1$ )

## 7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.

### 7.1 UNIVERSO DE DATOS.

**Ronda 13-02.** Son 4 los laboratorios participantes. Los valores son incluidos en la sección Anexos, Tabla 1.

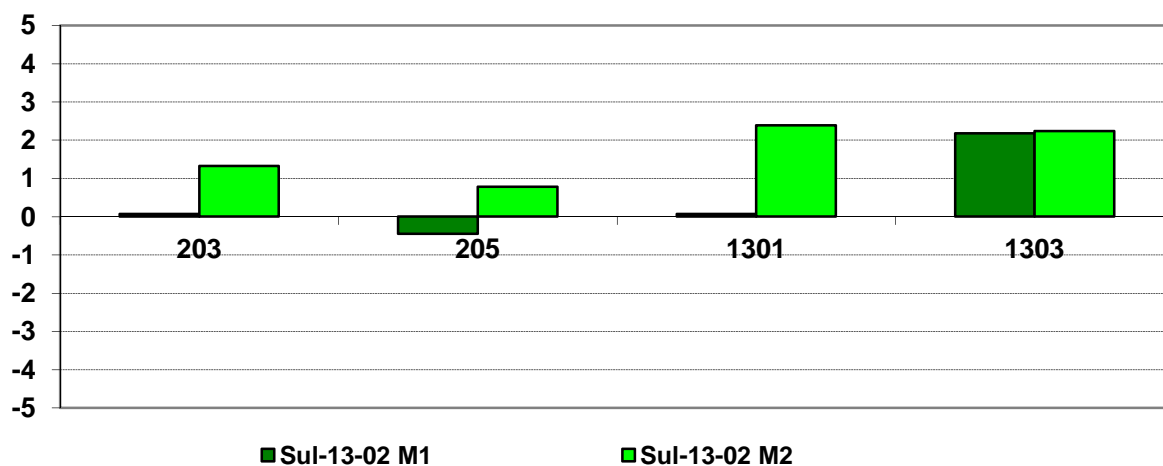
**7.2 MÉTODO ANALÍTICO.** OSHA 113 y Sulfate: Turbidimetric Method, APHA 4500-SO4-E, 21 st ed. 2005.

**7.3 TÉCNICA ANALÍTICA.** HPLC con detector de conductividad, cromatografía iónica y técnica nefelométrica - turbidimétrica.

### 7.4 GRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN DE VALOR Z

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

Ronda 13-02



Eje X: código laboratorio Eje y: valor Z

Comentario.

Para la muestra 13-02 M1 los laboratorios cod. 203, 205 y 1301 obtienen valores z dentro del rango satisfactorio; para la muestra M2, el laboratorio cod. 203 , 205 obtienen valores z calificados como satisfactorios; los laboratorios 1301 y 1303 obtienen valores z fuera del rango satisfactorios.



## 7.5 PROBABILIDAD NORMAL

La asociación del valor z con la tabla de probabilidades para una distribución normal, nos permite obtener la magnitud de discrepancia respecto del valor de referencia y por tanto, observar cuantos valores están dentro del rango de aceptación para un nivel de confianza de 0.05.

La siguiente Tabla resume la asociación del valor z y la probabilidad de distribución normal, calificando como SI a “valores dentro de rango” y como NO a “valores fuera rango”, además de los no informados (NI). Los datos de origen son incluidos en la sección Anexos.

CODIGO	Probabilidad Normal Estandar		Valor dentro de rango para un nivel de confianza de 0,05.	
	Sul-13-02 M1	Sul-13-02 M2	Sul-13-02 M1	Sul-13-02 M2
203	0,422	0,093	SI	SI
205	0,326	0,217	SI	SI
1301	0,422	0,008	SI	NO
1303	0,014	0,012	NO	NO

Comentario.

Para la muestra M1, con un valor de referencia de 14.9 ug/filtro se observa que uno de los 4 resultados informados está fuera del rango de aceptación para un nivel de confianza de 0.05; para la muestra M2, con un valor de referencia de 84.7 ug/filtro, 2 valores se encuentran fuera del rango de aceptación para un nivel de confianza de 0.05.

## 7.6 CLASIFICACIÓN VALOR Z.

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

CODIGO	Clasificación valor Z	
	Sul-13-02 M1	Sul-13-02 M2
203	S	S
205	S	S
1301	S	Q
1303	Q	Q

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

## 7.7 CALIFICACIÓN DE PROFICIENCIA (BUEN DESEMPEÑO).

Resumen de la calificación alcanzada por cada laboratorio para cada muestra control informada, correspondiente a la ronda 13-01.

Código Lab.	ID Ronda	Performance	Clasificación Ronda	PROFICIENCIA
203	12-03	-		
	12-04	-		*
	13-01	0/2	NA	
	13-02	2/2	A	
205	12-03	-		
	12-04	-		*
	13-01	2/2	A	
	13-02	2/2	A	
1301	12-03	2/2	A	
	12-04	1/2	NA	
	13-01	2/2	A	P
	13-02	1/2	NA	
1303	12-03	2/2	A	
	12-04	2/2	A	
	13-01	2/2	A	P
	13-02	0/2	NA	

\* Aún no reúne los datos suficientes para calificar proficiencia.

### Comentarios.

Al término de la primera ronda del año 2013, los laboratorios, 1301 y 1303, mantienen una calificación de Proficiente al reunir el criterio de 6 resultados en rondas consecutivos dentro del rango de valor z verdadero, de un total de 8 muestras analizadas. Los laboratorios de codificación 203 y 205, aún no reúnen los datos suficientes para calificar su proficiencia.

## **8. TERMINOLOGÍA.**

8.1 Valor de referencia: valor del material de referencia.

8.2 Rango de referencia: rango de valores informados por el material de referencia.

## **9. REFERENCIAS.**

9.1 ISO/IEC 17043 CONFORMITY ASSESMENT GENERAL REQUERIMENTS FOR 9.2 PROFICIENCY TESTING. 2010

9.2 ESTADISTICA Y QUIMIOMETRIA PARA QUIMICA ANALITICA. James Millar y Jane Millar. 4º Edición.

9.3 Bases Técnicas de los Ensayos de Aptitud. Laboratorio de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Pública.

9.4 Bases Generales PEEC-EA. Laboratorio de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Pública.

9.5 Decreto Supremo 594 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

## 10. ANEXO

Tabla 1.

CODIGO	Valores Informados		Valor Z	
	Sul-13-02 M1	Sul-13-02 M2	Sul-13-02 M1	Sul-13-02 M2
203	15	94	0,07	1,32
205	14,23	90,17	-0,45	0,78
1301	15	101,5	0,07	2,39
1303	18,15	100,43	2,18	2,24
<b>Valor esperado (ug)</b>	14,9	84,7		
<b>Rango Sup. (µg)</b>	16,479	98,76		
<b>Rango Inf. (µg)</b>	13,32	70,64		
<b>SD</b>	0,79	7,03		
<b>10% SD</b>	1,49			

El cálculo del valor z, para la muestra 1 se realiza considerando un 10% de tolerancia respecto del valor esperado.