

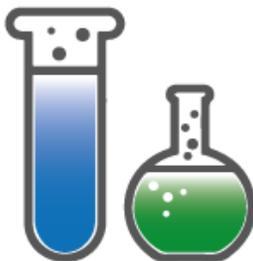


Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**ENSAYO DE APTITUD  
EA-SMA-02-14**

Análisis Físico-químico de Aguas Contaminadas (FQAC)

Departamento de Normalización y Acreditación  
División de Fiscalización  
Superintendencia del Medio Ambiente





Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## ENSAYO DE APTITUD EA-SMA-02-14

Análisis Físico-químico de Aguas Contaminadas (FQAC)

FINAL

Departamento de Normalización y Acreditación  
División de Fiscalización  
Superintendencia del Medio Ambiente

24 de marzo de 2015

	Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Aprobado	Mónica Vergara G.	Jefe Departamento Normalización y Acreditación		24-3-15
Revisado	Rodrigo Carrasco C.	Encargado de Calidad del Departamento Normalización y Acreditación, División de Fiscalización		24-03-15
Elaborado	Camilo Montes M.	Coordinador Ensayos de Aptitud, Departamento Normalización y Acreditación, División de Fiscalización		24-03-15

## Tabla de Contenidos

<b>Tema</b>	<b>Página</b>
<b>LABORATORIOS PARTICIPANTES</b>	<b>5</b>
<b>DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD</b>	<b>6</b>
<b>1 DEFINICIONES</b>	<b>7</b>
<b>2 INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>3 ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS</b>	<b>9</b>
<b>4 EXPERTOS TÉCNICOS DEL COMITÉ DE REVISIÓN</b>	<b>9</b>
<b>5 PREPARACIÓN DE LOS ITEMS DE ENSAYO (LAS MUESTRAS)</b>	<b>9</b>
<b>6 HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD</b>	<b>10</b>
<b>7 ENVÍO DE MUESTRAS Y REPORTE DE RESULTADOS</b>	<b>11</b>
<b>8 MÉTODOS ANALÍTICOS INFORMADOS</b>	<b>11</b>
<b>9 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS</b>	<b>13</b>
<b>9.1 REVISIÓN INICIAL</b>	<b>13</b>
<b>9.2 DESCARTE DE VALORES ATÍPICOS</b>	<b>13</b>
<b>9.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR ESPERADO</b>	<b>13</b>
<b>9.4 CÁLCULO DE LA DIFERENCIA ESPERADA</b>	<b>14</b>
<b>9.5 CÁLCULO DE LA COTA Z</b>	<b>15</b>
<b>9.6 DETERMINACIÓN DEL PUNTAJE POR PARÁMETRO.</b>	<b>16</b>
<b>9.7 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.</b>	<b>16</b>
<b>9.8 USO DE DECIMALES.</b>	<b>17</b>
<b>10 CONCLUSIONES</b>	<b>18</b>
<b>11 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>20</b>
<b>12 REFERENCIAS</b>	<b>21</b>

<b><u>13 ANEXO 1 - RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO CONSIDERANDO MÉTODOS ACREDITADOS Y AUTORIZADOS</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>14 ANEXO 3 - RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES, POR PARÁMETRO.</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>15 ANEXO 4 – RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO CONSIDERANDO TODOS LOS MÉTODOS INFORMADOS.</u></b>	<b><u>39</u></b>

## LABORATORIOS PARTICIPANTES

- Agriquem América S.A.
- Aguas Industriales Ltda., Laboratorio LAB-AGUASIN
- ALS Environmental (ALS Patagonia S.A.), Sede Antofagasta / Laboratorio de Aguas y Aire
- ALS ENVIRONMENTAL DE ALS PATAGONIA S.A.
- Análisis Ambientales ANAM S.A.
- BIODIVERSA / Laboratorio Biodiversa Viña del Mar
- BIODIVERSA S.A., Laboratorio Biodiversa Concepción
- Centro Nacional del Medio Ambiente, CENMA
- CESMEC Ltda., Sede Santiago / División Química y Alimentos
- CESMEC S.A., División Química y Alimentos - Concepción
- Corthorn Quality (Chile) S.A., / Laboratorio de Alimentos, Aguas y Riles
- DICTUC S.A. / Laboratorio de Análisis de Aguas y Riles
- Gestión de Calidad y Laboratorio, Sede Santiago
- Instituto de Salud Pública, ISP
- Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas
- Laboratorio Manuel Ruiz y Cía. Ltda.
- Laboratorio Químico Sanitario Carlos Latorre S.A.
- LABSER Ltda.
- Seremi Salud Antofagasta
- Seremi Salud Coquimbo
- Seremi Salud Valparaíso
- Servicio Nacional de Geología y Minería, Laboratorio Químico
- SGS Chile Ltda. / Laboratorio Ambiental
- Silob Laboratorio Puerto Montt Ltda.
- Universidad Austral de Chile/Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria
- Universidad Católica de la Santísima Concepción/Biotecmar Servicios
- Universidad de Concepción / Laboratorio de Recursos Renovables.
- Universidad de Concepción, Centro EULA-CHILE
- Universidad de Concepción, Laboratorio de Oceanografía Química
- Universidad de Playa Ancha / Laboratorio de Servicios de Análisis

## **DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD**

La información referida a la identidad de los participantes en los Programas de Ensayos de Aptitud, así como toda la información proporcionada por los mismos, será tratada como confidencial, según lo establecido en el documento DNA-REG-010 “Confidencialidad de Ensayos de Aptitud”, del Departamento de Normalización y Acreditación de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.

## 1 DEFINICIONES

- **Valor Esperado (VE):** Valor atribuido a una propiedad particular de un ítem de Ensayo de Aptitud.
- **Diferencia Esperada (DE):** Diferencia máxima aceptable del valor del resultado analítico de un laboratorio con respecto al Valor Esperado.
- **Coefficiente de Variación Relativo (CVR):** Valor (en %) correspondiente a la variación máxima aceptable del resultado analítico.
- **Valores Atípicos:** Miembro de un conjunto de datos que es inconsistente con los otros miembros de dicho conjunto.
- **LDM:** Límite de Detección del Método.

## 2 INTRODUCCIÓN

La Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su Departamento de Normalización y Acreditación, de la División de Fiscalización (DNA/DFZ), ha desarrollado el presente Ensayo de Aptitud (EA-SMA-02-14) del tipo Análisis Físico-Químico de Aguas Contaminadas (FQAC), dirigido a laboratorios de ensayo acreditados bajo la norma NCh-ISO17025.Of2005 o que cuentan con la autorización correspondiente, entregada por un organismo sectorial, para realizar análisis de aguas residuales.

La realización de Ensayos de Aptitud ha sido establecida de manera regular y sistemática, para verificar permanentemente el desempeño de las Entidades Técnicas que actualmente operan bajo la Res. Exenta N° 37/2013 de la SMA y que podrán ser autorizadas por la SMA, 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.

### 3 ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS

- Las muestras utilizadas en el presente Ensayo de Aptitud fueron elaboradas por la División de Materiales de Referencia y Servicio al Cliente del *Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ)*, bajo el marco de un “Protocolo o Acuerdo de Colaboración entre la SMA y el CEAEQ”, que estimula la participación de la SMA en Programas de Ensayos de Aptitud interlaboratorios.

### 4 EXPERTOS TÉCNICOS DEL COMITÉ DE REVISIÓN

En el marco del Acuerdo de Colaboración establecido con la SMA, los siguientes especialistas del CEAEQ participan como “expertos técnicos” como parte del Comité de Revisión:

- Jefe de la División de Materiales de Referencia y Servicio al Cliente del CEAEQ.
- Jefe de la División de Programas de Acreditación Dirección de Acreditación y Calidad del CEAEQ.
- Químico de la División de Materiales de Referencia y Servicio al Cliente del CEAEQ.

Por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente, los siguientes profesionales participan del Comité de Revisión:

- Jefe de la División de Fiscalización de la SMA.
- Jefe del Departamento de Normalización y Acreditación, División de Fiscalización de la SMA
- Coordinador de Ensayos de Aptitud del Departamento de Normalización y Acreditación, División de Fiscalización de la SMA.
- Encargado de Calidad del Departamento de Normalización y Acreditación, División de Fiscalización de la SMA.

### 5 PREPARACIÓN DE LOS ITEMS DE ENSAYO (LAS MUESTRAS)

La preparación de las muestras utilizadas en este Ensayo de Aptitud, fue realizada por la División de Materiales de Referencia y Servicio al Cliente del CEAEQ<sup>1</sup>. Dicho Centro, en el marco del Acuerdo de Colaboración establecido con la SMA, actúa como “Centro de

---

<sup>1</sup> Laboratorio acreditado por el Standard Council of Canada como Proveedor de Ensayos de Aptitud bajo la norma CAN-P-43:2010: Conformity assessment - General requirements for proficiency testing (ISO/IEC 17043:2010). El certificado de acreditación se encuentra vigente hasta el 18-08-2017 y puede ser consultado en <http://www.scc.ca/>.

Referencia” para el desarrollo de los Ensayos de Aptitud, en las diferentes matrices ambientales que la SMA provee.

El rango de concentraciones de las muestras fue establecida a partir de los valores característicos de las fuentes de emisión de cada parámetro según el D.S. N°90/2000 del Minsegres.

La información relativa a las muestras se resume en la siguiente Tabla 5-1:

**Tabla 5-1.** Información de las muestras utilizadas en el presente Ensayo y elaboradas por el CEAEQ.

Muestra	Tipo Contenedor	Volumen Contenedor	Parámetro(s)	Método Preservación	Fecha de preparación	Matriz
Metales Pesados	Plástico	250 ml	Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Na, Ni, Pb, Se, Zn	HNO <sub>3</sub> 0,2%	03-10-2014	Residuos líquidos
Mercurio	Vidrio	125 ml	Hg	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1%	02-10-2014	Residuos líquidos
COV	Vidrio	40 ml	Triclorometano, tetracloroetileno	HCL 0,1%	15-10-2014	Residuos líquidos
COV	Vidrio	40 ml	Tolueno, Xilenos	HCL 0,1%	15-10-2014	Residuos líquidos

Fuente: INFORME DE PREPARACIÓN “Ensayo de Aptitud EA-SMA-02-14”. CENTRE D’EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 17-10-2014

## 6 HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD

La Homogeneidad y Estabilidad de las muestras es asegurada por la División de Materiales de Referencia y de Servicio al Cliente (Dirección de Acreditación y Calidad) del CEAEQ, de acuerdo a la Guía ISO/IEC 34.

Para el Ensayo de Aptitud EA-SMA-02-14 la Homogeneidad y Estabilidad de las muestras se certifica mediante el documento “Certificate of homogeneity and stability. Proficiency testing: EA-SMA-02-14. 17 de diciembre de 2014”.

## 7 ENVÍO DE MUESTRAS Y REPORTE DE RESULTADOS

El presente Ensayo de Aptitud fue llevado a cabo durante el mes de noviembre de 2014, y contó con la participación de 30 laboratorios de ensayo (ver lista de participantes, página N° 5), los cuales tuvieron un plazo de 4 semanas para la ejecución de los ensayos y el reporte de los resultados a la SMA, de acuerdo al siguiente cronograma:

Envío de muestras para ensayo	27 de Octubre de 2014
Fecha para envío de resultados	30 de Noviembre de 2014

Los set de muestras, luego de recibidos en Chile, fueron inmediatamente distribuidos por la el DNA a los laboratorios participantes.

Los analitos a evaluar correspondieron a diferentes Metales e Hidrocarburos que se encuentran normados según el D.S N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que “Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

Del total de laboratorios participantes, 14 de ellos participaron en el análisis de parámetros orgánicos y 29 en parámetros inorgánicos.

Los resultados solicitados a los participantes en este Ensayo de Aptitud, fueron reportados en mg/L. Asimismo, se solicitó a los laboratorios que indicaran el tipo de método analítico utilizado para la realización de cada uno de los Ensayos.

## 8 MÉTODOS ANALÍTICOS INFORMADOS

A diferencia del Ensayo de Aptitud EA-SMA-01-14, este no se circunscribió a los métodos analíticos indicados en el D.S. N° 90/2000 del Minseggpres, sino que amplió los métodos a todos aquellos que se encontrasen acreditados o que fueran autorizados por un organismo sectorial.

Los métodos analíticos utilizados en el Ensayo de Aptitud, se informan en la Tabla 8-1:

**Tabla 8-1. Métodos analíticos informados por los participantes.**

Analito	Método(s)	Analito	Método(s)
<b>Aluminio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 of. 97</li> <li>SM 3111 D, Ed. 22</li> <li>SM 3111 E, Ed. 21</li> <li>SM 2320, Ed 21</li> </ul>	<b>Níquel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>NCh 2313/25 of. 97</li> <li>SM 3111 B, Ed. 21</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> </ul>
<b>Arsénico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 of.97</li> <li>NCh 2313/9 of.96</li> <li>NCh 2313/10 of.96</li> <li>SM 3120 B, Ed. 21</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>SM 3114 B, Ed. 21</li> <li>SM 3114 C, Ed. 21</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 As-Se B y GH/AAS 3114-B,C</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> </ul>	<b>Plomo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 of. 97</li> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>SM 3111 A, Ed. 22</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 Direct Air-Acetylene Flame Method/ AAS -3111-B</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> </ul>
<b>Cadmio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 Of. 97</li> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>NCh2323/09 Of.96</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>SM 3111 B, Ed. 21</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 Direct Air-Acetylene Flame Method/ AAS -3111-B</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012</li> </ul>	<b>Selenio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 Of.97</li> <li>NCh 2313/30 Of. 99</li> <li>SM 3114 C, Ed. 21</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 As-Se B y GH/AAS 3114-B,C</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> </ul>
<b>Cobre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 Of. 97</li> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>SM 3111 B, ED 21, 2005</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 Direct Air-Acetylene Flame Method/ AAS -3111-B</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> <li>SM 3111-B Ed 22 2012</li> </ul>	<b>Sodio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>NCh 2313/25 Of. 97</li> <li>3111B SM</li> <li>SM 3111 B, Ed. 21</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>SM 3500 Na-B 22 ed 2012</li> <li>Método propio basado en SM 3111B Y 3111D, ED 22</li> </ul>
<b>Cromo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 Of. 97</li> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>NCh2313/11 Of96</li> <li>SM 3111 D</li> <li>SM 3111 B, Ed. 21</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012</li> </ul>	<b>Cinc</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 Of. 97</li> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>SM 3111 B, Ed. 21</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 Direct Air-Acetylene Flame Method/ AAS -3111-B</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> </ul>
<b>Hierro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/25 Of. 97</li> <li>NCh 2313/10 Of. 96</li> <li>Basado en SM 3111-B Ed 22 2012SM 3111 A, Ed. 21</li> <li>Basado en SMWW 22 Edition, 2012 Part 3030F, 3000 Direct Air-Acetylene Flame Method/ AAS -3111-B</li> <li>SM 3111 B, Ed. 22</li> <li>SM 3111 B, Ed. 21</li> <li>Método propio basado en SM 3125B, ed 22</li> </ul>	<b>Triclorometano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPA 5021A</li> <li>NCh2313/20 Of.98</li> <li>Basado en NCh2313/20Of.1999</li> </ul>
<b>Tetracloroetano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPA 5021A</li> <li>NCh2313/20 Of.98</li> </ul>	<b>Tolueno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/31.Of99</li> <li>EPA 8260</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basado en NCh2313/200f.1999</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ASTM D4526-96 (2007)</li> </ul>
Xilenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2313/31.Of99</li> <li>EPA 8260</li> </ul>		

## 9 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

Los resultados del Ensayo de Aptitud EA-SMA-02-14 se evaluaron a partir del siguiente procedimiento:

1. Revisión inicial.
2. Descarte de valores atípicos (Dixon).
3. Determinación del Valor Esperado.
4. Cálculo de la Diferencia Esperada.
5. Cálculo de la Cota Z.
6. Determinación del puntaje por parámetro.
7. Evaluación del desempeño.

### 9.1 Revisión inicial

Se evalúan los resultados a fin de verificar que no existen datos mal registrados o errores crasos.

### 9.2 Descarte de valores atípicos

Para el descarte de los valores atípicos se utilizó el Test de Dixon. Luego, con los datos restantes, se descartaron aquellos que se encontraban sobre dos desviaciones estándar. Finalmente, descartados los valores atípicos y aquellos sobre dos desviaciones estándar, con los datos restantes se calculó el "Valor Esperado".

### 9.3 Determinación del Valor Esperado

En la Tabla 9-1 se indica, por cada parámetro, la forma en que se obtuvo el Valor Esperado para cada una de las muestras.

**Tabla 9-1.** Determinación del Valor Esperado por parámetro.

Parámetro	N° Muestra	Determinación Valor Esperado
Aluminio	Todas	Consenso
Arsénico	Todas	Consenso
Cadmio	Todas	Consenso
Cobre	Todas	Consenso
Cromo	Todas	Consenso
Hierro	Todas	Consenso
Mercurio	#1 #2, #3, #4	Valor de Preparación Consenso
Níquel	Todas	Consenso
Plomo	Todas	Consenso
Selenio	Todas	Consenso
Sodio	Todas	Consenso
Cinc	Todas	Consenso
Triclorometano	Todas	Valor de Preparación
Tetracloroetano	Todas	Valor de Preparación
Tolueno	Todas	Valor de Preparación
Xilenos	Todas	Valor de Preparación

Para efectos de determinar el “Valor Esperado” (VE) por consenso, se utilizó un método estadístico robusto (Algoritmo A).

En el caso del “Valor Esperado” determinado a partir del “Valor de Preparación”, éste corresponde al “Valor de Preparación”, validado por los análisis realizados por los laboratorios del CEAEQ en su filial, ubicada en la ciudad de Laval, Canadá (Acreditación N° 309 del SCC).

El proceso para la determinación de los “Valores Esperados” se describe en la sección 4.5.2.3 del Protocolo para los Ensayos de Aptitud – DNA-PRO-013.

#### 9.4 Cálculo de la Diferencia Esperada

La “Diferencia Esperada” (DE), se calculó a partir del “Coeficiente de Variación Relativo” (CVR) informado en el documento: CRITÈRES DE VARIATION RELATIFS (DR-12-CVR). 10 de julio de 2013. CEAEQ.

Los valores del CVR utilizados se muestran en la siguiente Tabla 9-2<sup>2</sup>:

<sup>2</sup> Si  $VE \leq 3C_{\min} \rightarrow CVR_1$ ; Si  $VE > 3C_{\min} \rightarrow CVR_2$

**Tabla 9-2.** Coeficientes de Variación Relativo, CVR.

Analitos	Unidad	CVR <sub>1</sub> (%)	C <sub>min</sub> <sup>3</sup>	C <sub>max</sub> <sup>4</sup>	CVR <sub>2</sub> (%)
Aluminio	mg/L	10	1	10	10
Arsénico	mg/L	15	0,1	10	15
Cadmio	mg/L	10	0,01	0,5	10
Cromo	mg/L	10	0,5	10	10
Cobre	mg/L	10	0,1	3	5
Hierro	mg/L	5	2	10	5
Mercurio	mg/l	15	0,0005	0,5	15
Níquel	mg/L	10	0,2	4	5
Plomo	mg/L	10	0,05	1	10
Selenio	mg/L	10	0,01	0,1	10
Sodio	mg/L	10	5	100	10
Cinc	mg/L	10	0,5	20	5
Triclorometano	mg/L	15	0,2	0,5	15
Tetracloroetano	mg/L	15	0,04	0,4	15
Tolueno	mg/L	15	0,7	7	15
Xilenos	mg/L	15	0,5	5	15

La determinación de la “Diferencia Esperada” se obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

$$Diferencia\ Esperada = Valor\ Esperado \times CVR$$

**Ecuación 9-1.** Diferencia Esperada.

## 9.5 Cálculo de la Cota Z

La Cota Z se calculó mediante la Ecuación 9-2:

$$CotaZ = \frac{X - VE}{DE}$$

**Ecuación 9-2.** Cálculo de la Cota Z.

<sup>3</sup> C<sub>min</sub>: concentración mínima del analito en la muestra.

<sup>4</sup> C<sub>max</sub>: concentración máxima del analito en la muestra.

Donde :

X : Resultado del Laboratorio;  
VE : Valor Esperado;  
DE : Diferencia Esperada.

## 9.6 Determinación del puntaje por parámetro.

El puntaje obtenido por cada laboratorio, para cada muestra por parámetro, se evaluó a partir de la Cota Z obtenida para cada muestra, considerando la siguiente tabla:

**Tabla 9-3.** Puntaje Ensayo Aptitud.

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

Un resultado reportado como “0” es considerando como si el participante no hubiera enviado resultados. Se obtiene así, un puntaje “0” para la muestra.

Los resultados menor a “<” y mayor a “>”, también obtienen un puntaje de “0”, si el “Valor Esperado” se encuentra entre los mínimos y máximos establecidos como CVR.

## 9.7 Evaluación del Desempeño.

El desempeño de un laboratorio es calculado a partir de la nota obtenida en el Ensayo de Aptitud, la que es calculada de la siguiente manera:

$$Nota \text{ por parámetro } (\%) = \frac{Total \text{ de puntos}}{Número \text{ de } \_muestras} \times \frac{100}{5}$$

**Ecuación 9-3.** Nota por parámetro.

En el caso de que un laboratorio participante no haya enviado sus resultados, estando habilitado y autorizado para realizar los análisis correspondientes, sin entregar una adecuada justificación, obtuvo una nota “0” para aquellos parámetros no informados.

Asimismo, se califica con nota “0”, en los parámetros que corresponda a aquellos laboratorios que utilizaron métodos no acreditados NCh-ISO17025.Of2005 por el INN o autorizados.

Los participantes en el Ensayo de Aptitud deben obtener una nota mínima de 70% para la aprobación de los parámetros evaluados.

El detalle de los “Valores Esperados”, así como de los resultados analíticos de cada laboratorio, se entregan en los Anexos.

### 9.8 Uso de decimales.

El número de decimales asignado al “Valor Esperado” procedente del cálculo estadístico, se establece por el redondeo de la desviación estándar dividida por 10. La “Diferencia Esperada” se informa con el número de decimales correspondiente a las cifras significativas del “Valor Esperado” con respecto a los CVR, tal como se ilustra en la Tabla 9-4.

**Tabla 9-4.** Ejemplo de determinación de números decimales.

Distribución de los resultados		Resultados transmitidos		
Mediana Proporcional	Desviación estándar/10	Valor Esperado	CVR	Diferencia Esperada
6,58	0,1	6,6	10 %	0,66
5,415	0,04	5,42	10 %	0,542

El resultado obtenido para la Cota Z se redondea a un solo decimal, para simplificar la presentación y da una información sobre la situación de un laboratorio con referencia al Valor Esperado.

## 10 CONCLUSIONES

- Respecto de los métodos de análisis utilizados:

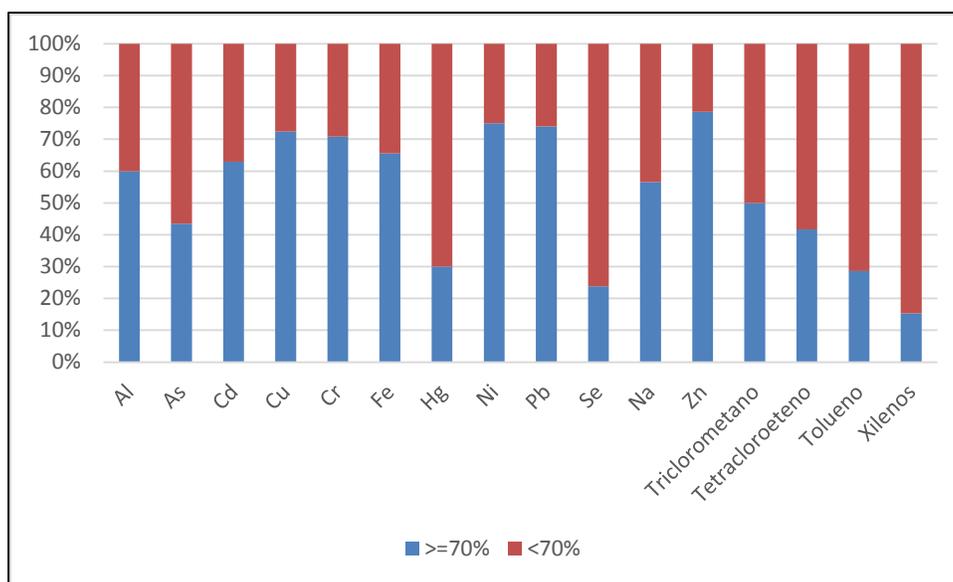
Todos los laboratorios se encontraban en condiciones de realizar los análisis solicitados con los métodos requeridos, según la información disponible en sus certificados de acreditación, verificado durante el mes de Septiembre de 2014 en el Directorio de Acreditados del INN, disponible en su página Web.

No obstante que los laboratorios se encontraban acreditados para utilizar ciertos métodos de análisis, algunos de ellos utilizaron métodos no acreditados para desarrollar el Ensayo.

Respecto de la evaluación de desempeño, el 61% de todos los ensayos realizados por los laboratorios participantes obtuvo una nota satisfactoria para metales; en cambio para orgánicos, sólo el 33% de los ensayos obtuvo una nota satisfactoria.

El Gráfico 10-1 muestra la distribución de los resultados de los laboratorios, según su evaluación de desempeño por parámetro. Para los resultados del As, Hg, Se, Tetracloroetano, Tolueno y Xilenos, más del 50% de los laboratorios obtuvo una nota insatisfactoria.

**Gráfico 10-1. Porcentaje de laboratorios según nota por parámetro evaluado.**



Adicionalmente, para metales, se constata que:

- 3 laboratorios fueron evaluados con una nota satisfactoria para todos los análisis en los que participaron.
- 19 laboratorios presentan más del 50% de los análisis evaluados de manera satisfactoria (sin considerar aquellos que obtuvieron una evaluación satisfactoria en todos sus análisis).
- 2 laboratorios fueron evaluados con una nota insatisfactoria para todos los análisis en los cuales participaron.

En lo que respecta a orgánicos, se puede concluir que:

- 1 laboratorio fue evaluado con una nota satisfactoria para todos los análisis en los que participó.
- 5 laboratorios presentan más del 50% de los análisis evaluados de manera satisfactoria (sin considerar el que obtuvo una evaluación satisfactoria en todos sus análisis).
- 4 laboratorios fueron evaluados con una nota insatisfactoria para todos los análisis en los cuales participaron.

## **11 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES.**

Considerando que la SMA tiene como uno de sus objetivos, ejecutar, coordinar y organizar el seguimiento y fiscalización de las Normas de Calidad Ambiental (entre otros instrumentos de gestión ambiental), las evaluaciones que se realizan en el marco de estos Ensayos de Aptitud, serán acorde con las condiciones establecidas en dichos instrumentos, a fin de evaluar el desempeño de los laboratorios que sean autorizados como Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental.

Varios de los participantes informaron resultados de análisis utilizando métodos que no correspondían a los acreditados, razón por la cual fueron evaluados de manera insatisfactoria, de modo de ser coherentes con las instrucciones del Ensayo de Aptitud.

No obstante, para efectos de incorporar esta información, se adjunta en el Anexo N° 4, la evaluación de desempeño incluidos los resultados de estos participantes, sin distinción del método de análisis y su acreditación.

De esta forma, para el caso de los metales, considerando todos los resultados informados, independiente del método utilizado (acreditado o no), es posible establecer que el desempeño general mejora de un 61% a un 68%. En el caso de los compuestos orgánicos el desempeño general pasa de un 33% de ensayos evaluados satisfactoriamente a un 37%.

Por otra parte, se pudo evidenciar que los métodos informados e incluidos por los laboratorios en sus reportes de resultados, en muchos casos no coincidían respecto de las versiones publicadas. Por ello, se solicita a los laboratorios ser más cuidadosos al momento de informar los métodos de análisis utilizados.

Se recomienda que aquellos laboratorios que obtuvieron una nota cercana al límite del valor aceptado (70%), revisen y evalúen las posibles causas de tales resultados.

Finalmente, se recomienda que aquellos laboratorios que presentan desempeños por debajo del nivel mínimo aceptable (insatisfactorio), evalúen las causas de su bajo desempeño, a fin de implementar las correspondientes medidas correctivas.

El presente informe modifica, complementa y reemplaza el emitido el 23 de enero de 2015.

## 12 REFERENCIAS

- ISO 13528 (2005). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons. ISO.
- DNA-PRO-013. Protocolo para los Ensayos de Aptitud. Departamento de Normalización y Acreditación, División de Fiscalización de la SMA.
- DNA-REG-010. Confidencialidad de Ensayos de Aptitud. Departamento de Normalización y Acreditación, División de Fiscalización de la SMA.
- DR-12-CVR. Critères de variation relatifs. CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC.

### 13 ANEXO 1 - RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO CONSIDERANDO MÉTODOS ACREDITADOS Y AUTORIZADOS PARA METALES

Los resultados que se presentan a continuación se interpretan de la siguiente manera :

Nota  $\geq$  70% :  Satisfactorio  
 Nota < 70% :  Insatisfactorio

**Tabla 13-1.** Evaluación de desempeño general de los laboratorios (metales).

LABORATORIO	NOTA											
	Al	As	Cd	Cu	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Se	Na	Zn
1139				100		65					100	90
1572			95	100	100	95		100	100			100
1943		85	95	65		75			15		*	100
2082	100	95	100	100	100	95	65	100	100	75	80	100
2125	85	30	40	55	90	0	65	25	0	0	*	0
2572		90	100	100	85	95	85	95	0	60		100
2711	0	0	100	95	100	95	0	100	100	0	0	100
2928	100	0	100	90	70	90	75	100	90	0	0	0
3116	0	0	85	40	95	80	70	85	95	45	*	95
3140	100	0	20	100	100	80	95	100	100		75	100
3570	65	0	85	95	95	0	95	85	70	0	85	85
3601			55	70		90		80	70		100	20
4314	100	0	0	95	0	85	45	100	85	**	95	95
4418	90	85	60	60	90	30	65	65	95	75	100	85
4992	0	95	100	95	90	100	35	85	95	85	100	100
5037	85	90	100	100	0	95	60	85	90	80	75	85
5125		85	100	100		90			100	70		90
5565				100		90						
6177	80	30	95	35	100	65	0		75	0	*	0
6733	100	100	100	90	100	100	70	100	95	0		100
6748***	0	15	60	85	80	0	50	95	100	0	0	100
6898			100	90	100	70		95	100		0	100
7414	75	0	75	90	15	95	25	25	45	15	70	85
8446	0	**	30	55	95	60		95	15	0	0	80
8791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	0
8911	100	95	60	100	100	90	40	100	100	0	90	90
9013	80	60	95	70	0	60		65	75	55	80	95
9273		90	100	85	60	75	20	70	90	60		100
9583****	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* Ensayo informado pero no evaluado, debido a que no fue requerido al laboratorio.

\*\* Laboratorio presenta problemas, por lo que no informa resultados requeridos.

\*\*\* Laboratorio tiene suspendidos los siguientes parámetros: Cd, Cr, Fe, Pb, Se, Zn.

\*\*\*\* Laboratorio no informa resultados requeridos.

## 14 ANEXO 2 - RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO CONSIDERANDO MÉTODOS ACREDITADOS Y AUTORIZADOS PARA COMPUESTOS ORGÁNICOS

Los resultados que se presentan a continuación se interpretan de la siguiente manera :

Nota  $\geq$  70% : ■ Satisfactorio  
 Nota < 70% : ■ Insatisfactorio

LABORATORIO	NOTA			
	Triclorometano	Tetracloroetano	Tolueno	Xilenos
2125	100	100	0	0
2711	0	0	0	0
2928	100	95	60	65
3140	95	60	45	60
4418	65	0	75	45
4992	95	100	100	95
5037	0	0	0	0
6733	90	95	0	0
6938**			0	0
7414	55	15	100	85
8446			0	
8911	*	90	30	0
9273	0	0	90	15
9583	0	0	0	0

\* Ensayo informado pero no evaluado, debido a que no fue requerido al laboratorio.

\*\* Laboratorio informa resultados con método no acreditado.

## 15 ANEXO 3 - RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES, POR PARÁMETRO.

Parámetro: Aluminio

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2082	7,87	1,14	7,40	4,16	0,2	-0,2	-0,4	-0,1	5	5	5	5	100
2125	8,96	1,10	8,52	4,87	1,6	-0,5	1,0	1,5	4	5	4	4	85
2711**													0
2928	8,096	1,267	7,780	4,312	0,4	0,9	0,1	0,2	0,4	0,9	0,1	0,2	100
3116*	7,87	2,14	8,4	3,905									0
3140	8,12	1,17	7,84	4,34	0,5	0,1	0,1	0,3	0,5	0,1	0,1	0,3	100
3570	6,36	0,83	5,98	3,30	-1,8	-2,8	-2,3	-2,2	4	3	3	3	65
4314	7,69	1,23	7,47	4,25	-0,1	0,6	-0,3	0,1	5	5	5	5	100
4418	8,850	1,017	8,076	4,389	1,4	-1,2	0,4	0,4	4	4	5	5	90
4992**													0
5037	6,88	1,31	6,75	3,97	-1,1	1,3	-1,3	-0,6	4	4	4	5	85
6177	9,50	1,23	8,59	4,73	2,3	0,6	1,1	1,2	3	5	4	4	80
6733	7,63	1,18	7,60	4,22	-0,2	0,2	-0,2	0,0	5	5	5	5	100
6748*	9,43	1,52	8,19	4,58									0
7414	7,1	0,5	7,8	4,0	-0,8	-5,7	0,1	-0,5	5	0	5	5	75
8446**													0
8791*	6,59	1,10	6,49	3,58									0
8911	7,84	1,16	7,51	4,32	0,1	0,0	-0,3	0,2	5	5	5	5	100
9013	6,92	1	6,58	3,63	-1,1	-1,4	-1,5	-1,4	4	4	4	4	80
9583**													0

CVR	10,00	10,00	10,00	10,00
VE	7,75	1,16	7,73	4,22
DE	0,775	0,116	0,773	0,422

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

Parámetro: Arsénico

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1943	1,6	2,9	5,5	3,9	-1,6	1,7	1,7	0,8	4	4	4	5	85
2082	2,70	2,63	4,97	3,75	1,9	1,0	0,9	0,5	4	5	5	5	95
2125	0,047	3,17	10,4	4,65	-6,5	2,5	9,1	2,2	0	3	0	3	30
2572	2,759	2,3	4,665	3,886	2,1	0,0	0,4	0,7	3	5	5	5	90
2711**													0
2928*	2,360	2,164	4,282	3,209									0
3116	1,114	1,13	2,26	1,305	-3,1	-3,4	-3,2	-4,2	0	0	0	0	0
3140*	2,67	2,62	4,86	3,71									0
3570**													0
4314*	8.824	8.143	18.575	13.372									0
4418	2,950	2,745	4,912	3,993	2,7	1,3	0,8	0,9	3	4	5	5	85
4992	2,68	2,54	4,83	3,58	1,8	0,7	0,7	0,2	4	5	5	5	95
5037	2,7	2,5	3,9	2,8	1,9	0,6	-0,8	-1,3	4	5	5	4	90
5125	1,88	1,85	3,63	2,68	-0,7	-1,3	-1,2	-1,6	5	4	4	4	85
6177	3,70	3,63	6,30	4,81	5,1	3,9	2,9	2,5	0	0	3	3	30
6733	2,068	2,297	4,463	3,404	-0,1	0,0	0,1	-0,2	5	5	5	5	100
6748	1,169	1,028	1,419	1,007	-3,0	-3,7	-4,5	-4,7	3	0	0	0	15
7414	0,990	0,963	1,135	1,049	-3,5	-3,9	-4,9	-4,7	0	0	0	0	0
8446**													0
8791*	2,01	2,25	3,71	2,91									0
8911	2,70	2,60	4,86	3,33	1,9	0,9	0,7	-0,3	4	5	5	5	95
9013	1,362	1,580	2,456	1,938	-2,3	-2,1	-2,9	-3,0	3	3	3	3	60
9273	2,048	1,870	3,904	2,911	-0,2	-1,2	-0,8	-1,1	5	4	5	4	90
9583**													0

CVR	15	15	15	15
VE	2,1	2,3	4,4	3,5
DE	0,32	0,35	0,66	0,5

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

Parámetro: Cadmio

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1572	0,33	0,05	0,34	0,19	0,3	-1,8	0,6	-0,1	5	4	5	5	95
1943	0,32	0,07	0,32	0,19	0,0	1,5	0,0	-0,1	5	4	5	5	95
2082	0,318	0,064	0,324	0,195	0,0	0,5	0,1	0,2	5	5	5	5	100
2125	0,45	0,06	0,43	0,24	4,1	-0,2	3,4	2,6	0	5	0	3	40
2572	0,31	0,06	0,32	0,18	-0,3	-0,2	0,0	-0,6	5	5	5	5	100
2711	0,337	0,061	0,334	0,189	0,6	0,0	0,4	-0,1	5	5	5	5	100
2928	0,330	0,059	0,343	0,200	0,3	-0,3	0,7	0,5	5	5	5	5	100
3116	0,263	0,062	0,28	0,22	-1,8	0,2	-1,3	1,5	4	5	4	4	85
3140	0,376	0,107	0,426	0,263	1,8	7,5	3,3	3,8	4	0	0	0	20
3570	0,271	0,057	0,285	0,170	-1,5	-0,7	-1,1	-1,1	4	5	4	4	85
3601***	0,34	0,08	0,40	0,23	0,7	3,1	2,5	2,0	5	0	3	3	55
4314*	0,320	0,063	0,323	0,193									0
4418	0,287	<0,010	0,252	0,098	-1,0		-2,1	-4,9	4	5	3	0	60
4992	0,328	0,066	0,343	0,195	0,3	0,8	0,7	0,2	5	5	5	5	100
5037	0,300	0,06	0,32	0,18	-0,6	-0,2	0,0	-0,6	5	5	5	5	100
5125	0,326	0,065	0,339	0,185	0,2	0,7	0,6	-0,3	5	5	5	5	100
6177	0,33	0,07	0,33	0,19	0,3	1,5	0,3	-0,1	5	4	5	5	95
6733	0,305	0,061	0,314	0,184	-0,4	0,0	-0,2	-0,4	5	5	5	5	100
6748	0,356	0,081	0,364	0,219	1,2	3,3	1,3	1,5	4	0	4	4	60
6898	0,295	0,0604	0,3080	0,181	-0,8	-0,1	-0,4	-0,5	5	5	5	5	100
7414	0,299	0,042	0,309	0,175	-0,6	-3,1	-0,4	-0,8	5	0	5	5	75
8446	0,242	0,137	0,255	0,120	-2,4	12,5	-2,1	-3,7	3	0	3	0	30
8791*	0,236	0,054	0,243	0,147									0
8911	0,34	0,100	0,380	0,230	0,7	6,4	1,8	2,0	5	0	4	3	60
9013	0,3	0,058	0,3	0,169	-0,6	-0,5	-0,7	-1,2	5	5	5	4	95
9273	0,342	0,058	0,342	0,200	0,7	-0,5	0,7	0,5	5	5	5	5	100
9583**													0

CVR	10,00	10,00	10,00	10,00
VE	0,319	0,061	0,321	0,191
DE	0,0319	0,00610	0,0321	0,0191

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* : Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\*: No informa método.

Parámetro: Cromo

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1572	3,16	0,82	3,47	2,12	-0,3	0,4	-0,3	0,0	5	5	5	5	100
2082	3,04	0,791	3,38	2,04	-0,7	0,0	-0,5	-0,4	5	5	5	5	100
2125	3,71	0,67	3,74	2,14	1,4	-1,5	0,5	0,1	4	4	5	5	90
2572	3,02	0,65	3,18	1,77	-0,7	-1,8	-1,1	-1,7	5	4	4	4	85
2711	3,190	0,789	3,450	2,060	-0,2	-0,0	-0,3	-0,3	5	5	5	5	100
2928	3,892	0,990	4,231	2,568	1,9	2,5	1,9	2,1	4	3	4	3	70
3116	2,995	0,75	3,135	2,13	-0,8	-0,5	-1,2	0,0	5	5	4	5	95
3140	3,16	0,81	3,49	2,10	-0,3	0,3	-0,2	-0,1	5	5	5	5	100
3570	3,340	0,670	3,590	2,110	0,2	-1,5	0,1	-0,0	5	4	5	5	95
4314*	3,44	0,888	3,73	2,31									0
4418	3,486	0,915	3,806	2,430	0,7	1,6	0,7	1,5	5	4	5	4	90
4992	3,61	0,882	3,91	2,16	1,1	1,2	1,0	0,2	4	4	5	5	90
5037*	3,24	0,68	3,31	1,94									0
6177	3,56	0,83	3,63	2,17	0,9	0,5	0,2	0,2	5	5	5	5	100
6733	3,15	0,79	3,42	2,10	-0,3	0,0	-0,4	-0,1	5	5	5	5	100
6748	3,81	0,78	4,52	2,40	1,7	-0,1	2,7	1,3	4	5	3	4	80
6898	3,256	0,857	3,591	2,124	-0,0	0,8	0,1	0,0	5	5	5	5	100
7414	6,00	0,56	6,52	3,61	8,4	-2,9	8,3	7,0	0	3	0	0	15
8446	3,27	0,891	3,61	2,25	0,0	1,3	0,1	0,6	5	4	5	5	95
8791*	2,73	0,717	3,00	1,83									0
8911	3,16	0,750	3,44	2,09	-0,3	-0,5	-0,3	-0,1	5	5	5	5	100
9013*	3,21	0,769	3,75	2,18									0
9273	3,93	1,00	4,30	2,66	2,1	2,7	2,1	2,5	3	3	3	3	60
9583**													0

CVR	10,00	10,00	10,00	10,00
VE	3,26	0,79	3,56	2,12
DE	0,326	0,079	0,356	0,212

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* : Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* : No informa método.

Parámetro: Cobre

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1139	2,79	0,52	2,82	1,62	-0,1	0,8	-0,2	0,0	5	5	5	5	100
1572	2,91	0,51	2,89	1,58	0,8	0,4	0,3	-0,5	5	5	5	5	100
1943	2,7	0,4	2,7	1,5	-0,7	-4,0	-1,1	-1,5	5	-	4	4	65
2082	2,87	0,491	2,88	1,69	0,5	-0,4	0,2	0,9	5	5	5	5	100
2125	3,37	0,44	3,12	1,75	4,1	-2,4	1,9	1,6	0	3	4	4	55
2572	2,801	0,487	2,803	1,623	0,0	-0,6	-0,3	0,0	5	5	5	5	100
2711	2,960	0,523	2,960	1,650	1,1	0,9	0,8	0,4	4	5	5	5	95
2928	2,661	0,507	2,66	1,536	-1,0	0,2	-1,3	-1,0	5	5	4	4	90
3116	2,523	0,47	2,26	1,35	-2,0	-1,2	-4,1	-3,3	4	4	0	0	40
3140	2,86	0,50	2,89	1,64	0,4	-0,0	0,3	0,2	5	5	5	5	100
3570	2,73	0,50	2,75	1,52	-0,5	-0,0	-0,7	-1,2	5	5	5	4	95
3601***	0,75	0,52	2,96	1,78	-14,6	0,8	0,8	2,0	0	5	5	4	70
4314	2,86	0,481	2,90	1,74	0,4	-0,8	0,4	1,5	5	5	5	4	95
4418	3,057	0,580	3,049	1,738	1,8	3,2	1,4	1,5	4	-	4	4	60
4992	2,85	0,527	2,87	1,66	0,4	1,0	0,1	0,5	5	4	5	5	95
5037	2,78	0,51	2,75	1,58	-0,1	0,4	-0,7	-0,5	5	5	5	5	100
5125	2,76	0,50	2,75	1,60	-0,3	-0,0	-0,7	-0,2	5	5	5	5	100
5565	2,84	0,52	2,88	1,64	0,3	0,8	0,2	0,2	5	5	5	5	100
6177	3,48	0,54	3,23	1,88	4,9	1,6	2,7	3,2	0	4	3	0	35
6733	2,76	0,46	2,80	1,53	-0,3	-1,6	-0,4	-1,1	5	4	5	4	90
6748	2,82	0,56	2,84	1,71	0,1	2,4	-0,1	1,1	5	3	5	4	85
6898	2,929	0,457	2,910	1,722	0,9	-1,8	0,4	1,3	5	4	5	4	90
7414	2,74	0,47	2,67	1,61	-0,4	-1,2	-1,3	-0,1	5	4	4	5	90
8446	2,62	0,421	2,68	1,44	-1,3	-3,2	-1,2	-2,2	4	0	4	3	55
8791*	2,46	0,567	2,49	1,50									0
8911	2,89	0,49	2,85	1,70	0,6	-0,4	0,0	1,0	5	5	5	5	100
9013	2,46	0,48	2,47	1,45	-2,4	-0,8	-2,7	-2,1	3	5	3	3	70
9273	2,995	0,511	3,005	1,758	1,4	0,4	1,1	1,7	4	5	4	4	85
9583**													0

CVR	5,00	5,00	5,00	5,00
VE	2,80	0,501	2,85	1,62
DE	0,140	0,0251	0,143	0,081

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* No informa método.

Parámetro: Hierro

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1139	4,63	4,92	8,40	6,99	-2,2	-3,3	-0,0	-0,6	3	0	5	5	65
1572	5,26	5,59	8,66	7,25	0,3	-1,0	0,6	0,1	5	4	5	5	95
1943	4,8	5,3	7,9	6,5	-1,5	-2,0	-1,2	-2,0	4	3	4	4	75
2082	5,29	6,01	8,38	6,84	0,4	0,4	-0,1	-1,1	5	5	5	4	95
2125	2,69	2,76	5,72	5,55	-9,6	-10,6	-6,4	-4,6	0	0	0	0	-
2572	5,04	5,56	8,27	6,95	-0,6	-1,1	-0,3	-0,7	5	4	5	5	95
2711	5,460	5,810	8,800	7,430	1,0	-0,3	0,9	0,6	4	5	5	5	95
2928	5,467	6,140	9,017	7,516	1,1	0,8	1,4	0,8	4	5	4	5	90
3116	4,53	6,3	8,215	7,705	-2,5	1,4	-0,5	1,3	3	4	5	4	80
3140	5,49	6,27	9,21	7,77	1,2	1,3	1,9	1,5	4	4	4	4	80
3570*	5,20	5,97	8,27	7,30									0
3601***	4,88	6,25	8,29	7,51	-1,2	1,2	-0,3	0,8	4	4	5	5	90
4314	5,83	6,29	8,80	7,56	2,5	1,4	0,9	0,9	3	4	5	5	85
4418	5,945	6,689	9,889	8,402	2,9	2,7	3,5	3,3	3	3	0	0	30
4992	5,40	5,83	8,53	7,36	0,8	-0,2	0,3	0,4	5	5	5	5	100
5037	4,76	5,82	8,7	7,2	-1,7	-0,2	0,7	-0,1	4	5	5	5	95
5125	5,56	5,50	8,46	7,41	1,4	-1,3	0,1	0,5	4	4	5	5	90
5565	4,81	5,72	7,98	6,97	-1,5	-0,6	-1,0	-0,7	4	5	4	5	90
6177	5,95	6,63	9,33	7,85	2,9	2,5	2,2	1,7	3	3	3	4	65
6733	5,39	6	8,62	7,23	0,8	0,4	0,5	0,0	5	5	5	5	100
6748	3,57	4,31	6,07	5,30	-6,2	-5,4	-5,6	-5,3	0	0	0	0	0
6898	5,038	5,578	8,195	N/I	-0,6	-1,1	-0,5		5	4	5	0	70
7414	5,34	5,99	7,83	7,07	0,6	0,3	-1,4	-0,4	5	5	4	5	95
8446	4,76	5,08	8,07	6,02	-1,7	-2,8	-0,8	-3,3	4	3	5	0	60
8791*	4,34	5,55	7,29	6,34									0
8911	5,19	6,47	8,33	6,68	0,0	2,0	-0,2	-1,5	5	4	5	4	90
9013	4,61	5,23	7,53	6,43	-2,2	-2,2	-2,1	-2,2	3	3	3	3	60
9273	5,86	6,36	9,20	7,77	2,6	1,6	1,9	1,5	3	4	4	4	75
9583													0

CVR	5,00	5,00	5,00	5,00
VE	5,19	5,89	8,41	7,22
DE	0,260	0,295	0,421	0,361

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada; N/I = No informa

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* No informa método.

Parámetro: Mercurio

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2082	<0,0005	0,0333	0,00288	0,308		0,5	-2,0	0,0	0	5	3	5	65
2125	<0,001	0,022	<0,001	0,256		-1,9		-1,1	5	4	0	4	65
2572	0,001	0,032	0,005	0,265	2,3	0,2	1,4	-0,9	3	5	4	5	85
2711**													0
2928	<0,001	0,031	N/I	0,349		-0,0		0,9	5	5	0	5	75
3116	0,0031	0,0291	0,0029	0,2705	21,3	-0,4	-2,0	-0,8	0	5	4	5	70
3140	0,0009	0,0331	0,0041	0,302	1,4	0,4	-0,0	-0,1	4	5	5	5	95
3570	<0,002	0,030	0,004	0,215		-0,2	-0,2	-2,0	5	5	5	4	95
4314	<0,0005	0,02675	<0,0005	0,3564		-0,9		1,1	0	5	0	4	45
4418	<0,0006	0,0346	0,0026	0,305		0,8	-2,5	-0,0	0	5	3	5	65
4992	<0,0005	0,0498	0,0058	0,3754		4,0	2,7	1,5	0	0	3	4	35
5037	<0,001	0,020	0,002	0,250		-2,4	-3,4	-1,2	5	3	0	4	60
6177*	<0,0003	0,029	0,0020	0,29									0
6733	0,00051	0,0431	0,0052	0,3738	-2,1	2,6	1,7	1,5	3	3	4	4	70
6748	0,003	0,033	0,006	0,299	20,4	0,4	3,0	-0,1	0	5	0	5	50
7414	0,009	0,030	0,010	0,158	74,4	-0,2	9,5	-3,2	0	5	0	0	25
8791*	0,444	40,02	4,91	328,40									0
8911	0,0035	0,0442	<0,0005	0,297	24,9	2,8		-0,2	0	3	0	5	40
9273	0,002	0,048	0,007	0,380	11,4	3,6	4,7	1,6	0	0	0	4	20
9583													

CVR	15,00	15,00	15,00	15,00
VE	0,00074	0,03106	0,00412	0,3058
DE	0,000	0,00466	0,0006	0,046

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada; N/I = No informa

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* : Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* : No informa método.

Parámetro: Níquel

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1572	3,94	0,54	3,75	2,05	0,6	0,4	0,3	0,0	5	5	5	5	100
2082	3,81	0,518	3,72	2,07	-0,1	-0,0	0,2	0,2	5	5	5	5	100
2125	4,88	0,50	4,46	2,37	5,5	-0,4	4,2	3,1	0	5	0	0	25
2572	3,93	0,49	3,64	1,91	0,5	-0,6	-0,3	-1,4	5	5	5	4	95
2711	3,820	0,514	3,680	2,020	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	5	5	5	5	100
2928	3,784	0,544	3,758	2,060	-0,2	0,5	0,4	0,1	5	5	5	5	100
3116	3,26	0,5105	3,38	1,973	-3,0	-0,2	-1,7	-0,8	3	5	4	5	85
3140	3,94	0,546	3,85	2,15	0,6	0,5	0,9	1,0	5	5	5	5	100
3570	3,54	0,47	3,39	1,85	-1,5	-1,0	-1,6	-2,0	4	5	4	4	85
3601***	3,84	0,58	4,05	2,28	0,1	1,2	2,0	2,2	5	4	4	3	80
4314	3,92	0,537	3,74	2,05	0,5	0,3	0,3	0,0	5	5	5	5	100
4418	4,302	0,577	4,116	2,306	2,5	1,1	2,3	2,5	3	4	3	3	65
4992	4,20	0,53	4,12	2,09	1,9	0,2	2,3	0,4	4	5	3	5	85
5037	3,42	0,53	3,52	1,86	-2,1	0,2	-0,9	-1,9	3	5	5	4	85
6177****	4,36	0,52	3,94	2,21									
6733	3,86	0,50	3,73	1,97	0,2	-0,4	0,2	-0,8	5	5	5	5	100
6748	3,59	0,54	3,52	2,09	-1,3	0,4	-0,9	0,4	4	5	5	5	95
6898	3,885	0,592	3,625	2,075	0,3	1,4	-0,4	0,2	5	4	5	5	95
7414	1,75	0,57	1,79	2,66	-10,9	1,0	-10,3	6,0	0	5	0	0	25
8446	3,75	0,493	3,64	1,86	-0,4	-0,5	-0,3	-1,9	5	5	5	4	95
8791*	3,33	0,516	3,25	1,84									0
8911	3,86	0,501	3,65	2,07	0,2	-0,4	-0,2	0,2	5	5	5	5	100
9013	3,26	0,45	3,16	1,75	-3,0	-1,3	-2,9	-2,9	3	4	3	3	65
9273	3,921	1,071	3,779	2,165	0,5	10,6	0,5	1,1	5	0	5	4	70
9583**													0

CVR	5,00	10,00	5,00	5,00
VE	3,83	0,52	3,69	2,05
DE	0,192	0,052	0,185	0,10

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* No informa método.

\*\*\*\* Análisis no requerido. Sin evaluar.

Parámetro: Plomo

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1572	0,56	0,13	0,62	0,33	-0,2	0,2	0,5	-0,6	5	5	5	5	100
1943	0,75	0,25	0,88	0,28	3,2	9,5	4,9	-2,0	0	0	0	3	15
2082	0,561	0,136	0,589	0,359	-0,2	0,6	-0,0	0,2	5	5	5	5	100
2125	<0,05	<0,05	0,20	0,12			-6,6	-6,6	0	0	0	0	0
2572*	0,51	0,103	0,556	0,331									0
2711	0,604	0,133	0,623	0,371	0,6	0,4	0,6	0,5	5	5	5	5	100
2928	0,624	0,118	0,655	0,392	0,9	-0,8	1,1	1,1	5	5	4	4	90
3116	0,53	0,111	0,555	0,334	-0,7	-1,3	-0,6	-0,5	5	4	5	5	95
3140	0,591	0,135	0,623	0,375	0,4	0,5	0,6	0,7	5	5	5	5	100
3570	0,62	0,15	0,91	0,38	0,9	1,7	5,4	0,8	5	4	0	5	70
3601***	0,58	0,16	0,71	0,43	0,2	2,5	2,0	2,2	5	3	3	3	70
4314	0,589	0,157	0,615	0,414	0,3	2,3	0,4	1,8	5	3	5	4	85
4418	0,641	0,136	0,647	0,385	1,2	0,6	1,0	0,9	4	5	5	5	95
4992	0,585	0,130	0,630	0,391	0,3	0,2	0,7	1,1	5	5	5	4	95
5037	0,540	0,1	0,55	0,33	-0,5	-2,2	-0,7	-0,6	5	3	5	5	90
5125	0,60	0,14	0,62	0,36	0,5	0,9	0,5	0,2	5	5	5	5	100
6177	0,03	0,13	0,58	0,35	-9,5	0,2	-0,2	-0,1	0	5	5	5	75
6733	0,553	0,115	0,581	0,341	-0,3	-1,0	-0,2	-0,3	5	4	5	5	95
6748	0,54	0,13	0,58	0,35	-0,5	0,2	-0,2	-0,1	5	5	5	5	100
6898	0,543	0,129	0,578	0,376	-0,5	0,1	-0,2	0,7	5	5	5	5	100
7414	0,44	0,06	0,46	0,25	-2,3	-5,3	-2,2	-2,9	3	0	3	3	45
8446	0,391	0,166	0,330	0,095	-3,1	3,0	-4,4	-7,3	0	3	0	0	15
8791*	0,443	0,111	0,471	0,288									0
8911	0,567	0,131	0,599	0,350	-0,1	0,2	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
9013	0,488	0,101	0,512	0,302	-1,4	-2,1	-1,3	-1,4	4	3	4	4	75
9273	0,61	0,09	0,61	0,33	0,7	-3,0	0,3	-0,6	5	3	5	5	90
9583**													0

CVR	10,00	10,00	10,00	10,00
VE	0,570	0,128	0,59	0,352
DE	0,057	0,0128	0,059	0,0352

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\*: No informa método.

Parámetro: Selenio

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2082	0,0194	0,034	0,0419	0,0381	3,2	0,6	-0,6	0,0	0	5	5	5	75
2125	0	0	0	0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	0	0	0	0	0
2572	0,014	0,026	0,47	0,03	-0,5	-1,9	94,9	-2,1	5	4	0	3	60
2711**													0
2928**													0
3116	0,0048	0,0216	0,0415	0,0342	-6,7	-3,3	-0,7	-1,0	0	0	5	4	45
3570**													0
4314****													
4418	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040					5	5	0	5	75
4992	0,0140	0,0277	0,0380	0,0326	-0,5	-1,4	-1,5	-1,4	5	4	4	4	85
5037	0,016	0,037	0,056	0,045	0,9	1,5	2,5	1,8	5	4	3	4	80
5125	0,014	0,018	0,038	0,035	-0,5	-4,4	-1,5	-0,8	5	0	4	5	70
6177	0,54	0,05	0,07	0,06	357,3	5,6	5,6	5,7	0	0	0	0	0
6733	0,0320	0,0502	0,0776	0,0644	11,8	5,6	7,3	6,9	0	0	0	0	0
6748	0,007	0,010	0,010	0,009	-5,2	-6,9	-7,8	-7,6	0	0	0	0	0
7414	0,011	0,003	0,008	0,011	-2,5	-9,1	-8,2	-7,1	3	0	0	0	15
8446**													0
8791*	<0,171	<0,171	<0,171	<0,171									0
8911	0,027	0,043	0,075	0,059	8,4	3,4	6,7	5,5	0	0	0	0	0
9013	0,0172	0,0273	0,0338	0,0251	1,7	-1,5	-2,5	-3,4	4	4	3	0	55
9273	0,028	0,039	0,052	0,038	9,0	2,1	1,6	-0,0	0	3	4	5	60
9583**													0

CVR	10,00	10,00	10,00	10,00
VE	0,0157	0,0321	0,0448	0,0381
DE	0,00157	0,00321	0,00448	0,00381

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* : Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* : No informa método.

\*\*\*\* : Laboratorio presenta problemas por lo que no informa resultados requeridos.

Parámetro: Sodio

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1139	48,86	18,85	47,46	33,67	-0,2	0,2	-0,4	-0,3	5	5	5	5	100
1943****	54,5	19,3	57,4	43,2									
2082	56,90	21,5	55,6	38,1	1,4	1,6	1,3	1,0	4	4	4	4	80
2125****	44,7	17,1	46,0	30,7									
2711**													0
2928*	52,7	21,3	53,4	35,6									0
3116****	43,75	18,85	43,9	31,3									
3140	40,0	15,0	41,1	28,5	-2,0	-1,9	-1,7	-1,8	3	4	4	4	75
3570	38,966	16,687	44,739	30,424	-2,2	-1,0	-0,9	-1,2	3	5	5	4	85
3601***	51,67	16,69	51,37	34,89	0,3	-1,0	0,4	0,1	5	5	5	5	100
4314	49,0	20,2	46,1	39,9	-0,2	0,9	-0,6	1,5	5	5	5	4	95
4418	51,771	18,705	48,941	35,092	0,3	0,1	-0,1	0,1	5	5	5	5	100
4992	54,51	19,71	52,79	35,91	0,9	0,7	0,7	0,4	5	5	5	5	100
5037	46,64	27,7	45,29	35,1	-0,7	5,0	-0,8	0,1	5	0	5	5	75
6177****	49,00	19,00	50,00	34,00									
6748	95,83	31,00	95,12	62,49	9,1	6,8	9,3	8,1	0	0	0	0	0
6898**													0
7414	61,2	19,2	63,3	43,7	2,2	0,4	2,8	2,6	3	5	3	3	70
8446**													0
8791****	43,9	16,3	42,6	30,3									
8911	52,9	21,5	54,7	37,5	0,6	1,6	1,1	0,8	5	4	4	5	90
9013	59,63	13,3	57,5	36,9	1,9	-2,8	1,7	0,7	4	3	4	5	80
9583													0

CVR	10,00	10,00	10,00	10,00
VE	50,1	18,5	49,3	34,6
DE	5,01	1,85	4,93	3,46

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* No informa método.

\*\*\*\* Ensayo informado pero no evaluado, debido a que no fue requerido al laboratorio.

Parámetro: Cinc

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1139	11,58	1,41	10,86	6,59	-1,0	0,4	-0,6	1,5	4	5	5	4	90
1572	12,2	1,37	11,4	6,24	-	0,1	0,4	0,4	5	5	5	5	100
1943	12,3	1,4	11,5	6,3	0,2	0,3	0,5	0,6	5	5	5	5	100
2082	12,10	1,38	11,3	6,19	-0,2	0,1	0,2	0,2	5	5	5	5	100
2125	17,3	1,86	15,95	8,71	8,4	3,7	8,5	8,5	0	0	0	0	0
2572	11,696	1,313	10,844	6,069	-0,8	-0,3	-0,6	-0,2	5	5	5	5	100
2711	12,700	1,400	11,6	6,28	0,8	0,3	0,7	0,5	5	5	5	5	100
2928*	12,4	1,47	11,7	6,38									0
3116	12,35	1,35	10,4	5,9	0,2	-0,1	-1,4	-0,7	5	5	4	5	95
3140	12,80	1,49	11,54	6,22	1,0	1,0	0,6	0,3	5	5	5	5	100
3570	12,065	1,230	10,407	5,405	-0,2	-1,0	-1,4	-2,3	5	5	4	3	85
3601***	14,82	1,61	13,91	7,50	4,3	1,8	4,8	4,5	0	4	0	0	20
4314	11,1	1,28	10,7	5,91	-1,8	-0,6	-0,9	-0,7	4	5	5	5	95
4418	12,962	1,426	12,151	6,570	1,2	0,5	1,7	1,5	4	5	4	4	85
4992	12,01	1,39	10,72	6,15	-0,3	0,2	-0,9	0,1	5	5	5	5	100
5037	11,13	1,29	10,54	5,74	-1,8	-0,5	-1,2	-1,2	4	5	4	4	85
5125	12,7	1,4	12,2	6,5	0,8	0,3	1,8	1,2	5	5	4	4	90
6177	17,87	2,05	15,64	8,67	9,3	5,1	7,9	8,3	0	0	0	0	0
6733	12,03	1,35	11,19	5,91	-0,3	-0,1	-0,0	-0,7	5	5	5	5	100
6748	11,66	1,32	11,15	5,93	-0,9	-0,3	-0,1	-0,6	5	5	5	5	100
6898	12,32	1,45	11,5	6,12	0,2	0,7	0,5	-	5	5	5	5	100
7414	13,03	1,30	12,40	6,41	1,4	-0,4	2,1	0,9	4	5	3	5	85
8446	11,0	1,19	10,1	5,75	-2,0	-1,3	-2,0	-1,2	4	4	4	4	80
8791*	8,95	1,24	8,55	4,78									0
8911	12,3	1,54	11,4	5,66	0,2	1,3	0,4	-1,5	5	4	5	4	90
9013	11,8	1,21	11,1	5,95	-0,7	-1,1	-0,2	-0,6	5	4	5	5	95
9273	11,84	1,25	10,85	6,41	-0,6	-0,8	-0,6	0,9	5	5	5	5	100
9583**													0

CVR	5,00	10,00	5,00	5,00
VE	12,2	1,36	11,2	6,12
DE	0,610	0,136	0,560	0,306

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\*: No informa método.

Parámetro: Triclorometano

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2125	0,27	0,38	0,29	0,49	0,0	-0,1	0,3	0,3	5	5	5	5	100
2711**													0
2928	0,264	0,357	0,286	0,486	-0,1	-0,5	0,2	0,2	5	5	5	5	100
3140	0,248	0,339	0,233	0,468	-0,5	-0,8	-1,1	0,0	5	5	4	5	95
4418	0,193	0,250	0,168	0,295	-1,9	-2,3	-2,6	-2,5	4	3	3	3	65
4992	0,246	0,359	0,251	0,374	-0,6	-0,4	-0,6	-1,4	5	5	5	4	95
5037**													0
6733	0,2518	0,3889	0,2483	0,3147	-0,4	0,1	-0,7	-2,2	5	5	5	3	90
7414	0,196	0,285	0,191	0,253	-1,8	-1,7	-2,1	-3,1	4	4	3	0	55
8911****	0,303	0,410	0,340	0,453									
9273**													0
9583**													0

CVR	15,00	15,00	15,00	15,00
VE	0,269	0,384	0,278	0,470
DE	0,0404	0,0576	0,0417	0,0705

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

\*\*\* No informa método.

\*\*\*\* Resultado no fue solicitado debido a que no se encuentra acreditado. No se evalúa.

Parámetro: Tetracloroetano

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2125	0,152	0,373	0,413	0,348	0,2	0,1	0,8	0,5	5	5	5	5	100
2711**													0
2928	0,128	0,305	0,381	0,290	-0,9	-1,1	0,2	-0,7	5	4	5	5	95
3140	0,092	0,229	0,250	0,212	-2,5	-2,5	-2,1	-2,3	3	3	3	3	60
4418	0,068	0,194	0,166	0,148	-3,6	-3,1	-3,7	-3,6	0	0	0	0	0
4992	0,141	0,378	0,379	0,284	-0,3	0,2	0,2	-0,8	5	5	5	5	100
5037**													0
6733	0,1558	0,3786	0,3803	0,2398	0,4	0,2	0,2	-1,7	5	5	5	4	95
7414	0,085	0,186	0,130	0,147	-2,8	-3,3	-4,3	-3,7	3	0	0	0	15
8911	0,123	0,303	0,333	0,314	-1,1	-1,1	-0,7	-0,2	4	4	5	5	90
9273**													0
9583**													0

CVR	15,00	15,00	15,00	15,00
VE	0,148	0,366	0,369	0,325
DE	0,0222	0,0549	0,0554	0,0488

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* Resultado "No Informado", siendo requerido.

Parámetro: Tolueno

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2125**													0
2711**													0
2928	0,594	2,881	4,126	2,626	-2,6	-2,5	-2,7	-2,4	3	3	3	3	60
3140	0,610	2,98	4,50	2,25	-2,5	-2,4	-2,3	-3,0	3	3	3	0	45
4418	0,913	3,88	4,30	2,77	-0,4	-1,1	-2,5	-2,2	5	4	3	3	75
4992	0,896	4,55	6,32	3,79	-0,5	-0,2	-0,5	-0,5	5	5	5	5	100
5037**													0
6733**													0
6938*	1,032	3,789	5,363	3,334									0
7414	0,890	4,125	6,500	3,853	-0,5	-0,8	-0,4	-0,4	5	5	5	5	100
8446	0,005	0,021	0,021	0,108	-6,6	-6,6	-6,6	-6,5	0	0	0	0	0
8911	0,550	2,04	3,63	2,36	-2,9	-3,7	-3,1	-2,8	3	0	0	3	30
9273	0,9123	3,3190	5,2241	3,8703	-0,4	-1,9	-1,6	-0,4	5	4	4	5	90
9583**													0

CVR	15,00	15,00	15,00	15,00
VE	0,967	4,66	6,87	4,10
DE	0,145	0,699	1,03	0,615

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* : Resultado "No Informado", siendo requerido.

Parámetro: Xilenos

Unidad: mg/L

LABORATORIO	RESULTADOS INFORMADOS (Muestra #)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
2125**													0
2711**													0
2928	0,540	1,891	3,201	1,834	-1,6	-2,8	-2,3	-2,3	4	3	3	3	65
3140	0,445	1,81	2,84	1,66	-2,5	-3,0	-2,8	-2,7	3	3	3	3	60
4418	0,676	2,62	2,23	1,52	-0,4	-1,4	-3,6	-3,0	5	4	0	0	45
4992	0,584	3,24	4,35	2,53	-1,2	-0,1	-0,7	-0,6	4	5	5	5	95
5037**													0
6733**													0
6938*	0,714	2,339	3,776	2,011									0
7414	0,603	2,403	4,239	2,222	-1,0	-1,8	-0,8	-1,4	4	4	5	4	85
8911	0,380	0,606	1,100	0,561	-3,1	-5,4	-5,2	-5,3	0	0	0	0	0
9273	2,2734	2,1263	2,5820	1,2980	14,6	-2,4	-3,1	-3,6	0	3	0	0	15
9583**													0

<b>CVR</b>	15,00	15,00	15,00	15,00
<b>VE</b>	0,714	3,29	4,84	2,79
<b>DE</b>	0,107	0,494	0,726	0,419

VE = Valor Esperado; DE = Diferencia Esperada

\* Ensayos realizados con métodos no acreditados.

\*\* : Resultado "No Informado", siendo requerido.

**16 ANEXO 4 – RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO CONSIDERANDO  
TODOS LOS MÉTODOS INFORMADOS PARA METALES.**

LABORATORIO	NOTA											
	Al	As	Cd	Cu	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Se	Na	Zn
1139				100		65					100	90
1572			95	100	100	95		100	100			100
1943		85	95	65		75			15		85	100
2082	100	95	100	100	100	95	65	100	100	75	80	100
2125	85	30	40	55	90	0	65	25	0	0	90	0
2572		90	100	100	85	95	85	95	90	60		100
2711	0	0	100	95	100	95	0	100	100	0	0	100
2928	100	100	100	90	70	90	75	100	90	0	95	100
3116	75	0	85	40	95	80	70	85	95	45	90	95
3140	100	95	20	100	100	80	95	100	100		75	100
3570	65	0	85	95	95	100	95	85	70	0	85	85
3601			55	70		90		80	70		100	20
4314	100	0	100	95	95	85	45	100	85	**	95	95
4418	90	85	60	60	90	30	65	65	95	75	100	85
4992	0	95	100	95	90	100	35	85	95	85	100	100
5037	85	90	100	100	95	95	60	85	90	80	75	85
5125		85	100	100		90			100	70		90
5565				100		90						
6177	80	30	95	35	100	65	50	80	75	0	100	0
6733	100	100	100	90	100	100	70	100	95	0		100
6748	65	15	60	85	80	0	50	95	100	0	0	100
6898			100	90	100	70		95	100		0	100
7414	75	0	75	90	15	95	25	25	45	15	70	85
8446	0	**	30	55	95	60		95	15	0	0	80
8791	85	90	65	65	85	50	0	70	70	100	80	25
8911	100	95	60	100	100	90	40	100	100	0	90	90
9013	80	60	95	70	100	60		65	75	55	80	95
9273		90	100	85	60	75	20	70	90	60		100
9583***	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\*\* Laboratorio presenta problemas, por lo que no informa resultados requeridos.

\*\*\* Laboratorio no informa resultados requeridos

**17 ANEXO 5 – RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO CONSIDERANDO TODOS LOS MÉTODOS INFORMADOS PARA COMPUESTOS ORGÁNICOS.**

LABORATORIO	NOTA			
	Triclorometano	Tetracloroetano	Tolueno	Xilenos
2125	100	100	0	0
2711	0	0	0	0
2928	100	95	60	65
3140	95	60	45	60
4418	65	0	75	45
4992	95	100	100	95
5037	0	0	0	0
6733	90	95	0	0
6938			85	85
7414	55	15	100	85
8446			0	
8911	95	90	30	0
9273	0	0	90	15
9583*	0	0	0	0

\* Laboratorio no informa resultados requeridos



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

