



UNDÉCIMO INTERLABORATORIO DE AGUAS SUPERFICIALES POTENCIALMENTE CONTAMINADAS ORGANIZADO POR CALIBA 2013

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Coordinación general:

Ing. Mario Ismach – Coordinador Área Calidad

EVALUACIÓN ESTADÍSTICA:

Msc. Ana Agulla

Lic. Olga Susana Filippini

Lic. Hugo Delfino

Docentes Disciplina de Estadística Universidad Nacional de Luján



INDICE

Metodología de Análisis	1
Información General	1
Objetivos	1
Implementación y funcionamiento del Programa	1
Muestras	1
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos	3
Generalidades	3
Glosario	3
Media y desvío estándar. Análisis Robusto	4
Gráfico de Youden	5
Z-Score	7
Detalles del procedimiento de análisis	7
Resultados	9
I. Analitos a investigar in situ	9
Analito: Oxígeno disuelto <i>en mg/l</i>	9
Analito: pH en unidades de pH	11
Analito: Temperatura en °C	13
Analito: Cloro residual libre en mg/l	15
II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual	16
Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	16
Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	17
Analito: Sulfuros en mg/l	18
Analito: Sólidos solubles en éter etílico en mg/l	21
Analito: DQO en mg/l	24
Analito: DBO ₅ en mg/l	27
Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml	30
Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml	33
Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l	36
Analito: Sustancias fenólicas en mg/l	39
Analito: Arsénico en mg/l	40
Analito: Cromo total en mg/l	43
Analito: Cadmio en mg/l	44
Analito: Mercurio en mg/l	46
Analito: Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	47
Analito: Hidrocarburos mg/l	50
Analito: Cianuro	53
III. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados	54
Analito: Arsénico en mg/l	54
Analito: Cromo total en mg/l	57
Analito: Cadmio en mg/l	60
Analito: Plomo en mg/l	63
Analito: Mercurio en mg/l	66
Evaluación Global de los Laboratorios	69

Metodología de Análisis

Información General

Objetivos

1-Determinar el desempeño de los laboratorios cuando efectúan ensayos o mediciones ambientales y efectuar el seguimiento del desempeño de dichos laboratorios, proveyendo confianza adicional a los clientes de los mismos.

2- Aportar a la comunidad información confiable sobre el estado de la contaminación costera de la Ciudad de Buenos Aires, en un punto de la costanera norte.

Implementación y funcionamiento del Programa

Cada laboratorio consigna las planillas de resultados y en toda comunicación el número que le fuera asignado

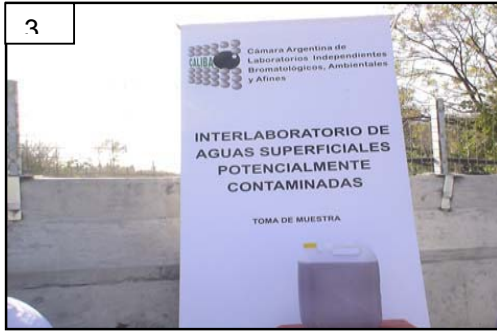
Método utilizado para la medición de los analitos

El participante indica en la planilla de resultados el método que utilizó, en unidades en que está expresado el resultado, equipo .etc. Esta información está especificada en cada planilla de resultados enviada al organizador.

Muestras

1) Se solicitó a los laboratorios interesados enviar sus respectivos personal y equipos toma muestras (incluyendo las botellas con los conservadores que indican las normas respectivas para cada analito) para encontrarse a las 10 horas del 7 de mayo de 2013 en la desembocadura del Arroyo Medrano del Río de la Plata, cruces de Av. Leopoldo Lugones y Av. Comodoro Rivadavia, detrás de la Escuela de Mecánica de la Armada. (Ver fotos).





Referencias de las fotos:

- 1 y 2- Planos aéreos
- 3- Banner
- 4- Bomba recirculando el agua en el tambor
- 5- Bomba sumergida en el curso de agua elevando la muestra
- 6- Grupo Electrónico

2) Allí se procedió a extraer la muestra de agua a ser utilizada en el ensayo interlaboratorios, utilizando una bomba sumergible, accionada por un grupo electrógeno, colocándola en un recipiente de plástico de 100 litros, filtrándola por un tamiz para eliminar los sólidos gruesos. La misma se mantuvo homogeneizada utilizando la misma bomba, para recirculación. Inmediatamente se procedió a investigar in situ los siguientes analitos: oxígeno disuelto, pH, temperatura y cloro residual.

3) Se fraccionó la muestra en las botellas mencionadas en el párrafo 1, entregándoselas a cada uno de los representantes presentes de los laboratorios. En el caso de los laboratorios interesados que no pudieron asistir se procedió a embalar el material para ser enviado refrigeradas, a su domicilio, en el mismo día.

4) Se adicionó a una parte de la muestra con As, Pb, Cd, Hg y Cr, conservándola con HNO_3 p.a., de acuerdo a los procedimientos del Standard Methods.

5) Los analitos serán investigados según normas EPA, Standard Methods u OSN.

6) El tiempo de entrega de los resultados será de 10 días hábiles como máximo.

7) Los resultados serán remitidos, consignando la técnica analítica utilizada, en un formulario preestablecido, tanto en formato digital, como en copia escrita con la firma de los responsables del laboratorio al domicilio del evaluador estadístico.



8) El evaluador deberá informar el análisis de los resultados en el término de 30 días.

Los responsables de esta tarea se han comprometido a respetar los tiempos mencionados.

9) CALIBA, a través de su Área de Calidad, analizará el informe del evaluador estadístico y propondrá a la Comisión Directiva la emisión de los Diplomas de participación y/o aprobación de cada laboratorio.

10) CALIBA organizará un taller para la discusión de los resultados obtenidos y fijar los criterios para el próximo ensayo interlaboratorio

Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos

Generalidades

Luego de procesadas las muestras en los laboratorios, los resultados son cargados en la base de datos y procesados estadísticamente, calculando los parámetros indicados en el glosario siguiente:

Glosario

Esquema de control de calidad externo (CCE): sigla para programa de Control de Calidad Externo

Ensayo cuantificación de un grupo de muestras con un determinado análisis.

La mediana, que es por definición el valor cuya posición corresponde al 50% del número total de datos ordenados.

Media aritmética: Suma de todas las observaciones, sobre número total de datos.

Desvío o Sesgo: Desviación del resultado respecto del valor asignado

Desviación del resultado: Valor absoluto del desvío (ignorando el signo).

Precisión Cercanía entre medidas repetidas. Es una medida de reproducibilidad. La precisión, o generalmente imprecisión, se expresa continuamente como la variación del resultado realizado repetitivamente dentro de un ensayo, corrimiento, variación entre ensayos y variación entre laboratorios.

Variación entre ensayos Es un índice de la imprecisión que demuestra la variabilidad de los resultados de un ensayo de análisis a otro. Sólo podrá calcularse en el caso de repetición de las determinaciones en un mismo laboratorio, es decir, donde existieran no menos de 5 determinaciones para el mismo ensayo para cada laboratorio.

Variación entre laboratorios Es un índice de la imprecisión que expresa la variabilidad de resultados entre laboratorios que participan en el esquema CCE.

Parámetros estadísticos Media, desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV) y mediana son los parámetros que se utilizan en la evaluación de los resultados de CCE. La media (también llamada media aritmética o promedio), DE y CV son parámetros estadísticos utilizados cuando se asume que los datos tiene una



distribución normal (Gaussiana). Dicha suposición no es requerida para calcular la mediana.

Valores atípicos. Muestra los cinco valores mayores y los cinco menores, con las etiquetas de caso.

Intervalos de confianza Los límites de confianza para detectar laboratorios que presenten valores fuera de rango. Los mismos se realizaron con un nivel de significación $(1-\alpha)$ igual al 99%.

La información correspondiente a cada parámetro de análisis será tratado como una población independiente de estudio.

Media y desvío estándar. Análisis Robusto

Este algoritmo retorna valores robustos de la media y la desviación estándar a los datos a los cuales se aplica.

NOTA 1. Robustez es una propiedad de la estimación del algoritmo, no del valor estimado que produce, entonces no es estrictamente correcto llamar a la media y desviación estándar calculados como tales a un algoritmo robusto. Sin embargo, para evitar el uso de terminología excesivamente engorrosa, el término “Media robusta” y “Desvío estándar robusto”, debe ser entendido en este Estándar Internacional como estimaciones de la media de la población o el desvío estándar de la población calculado usando un algoritmo robusto.

Sean los p ítems de los datos, ordenados de forma creciente, como:

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$$

Denomínese la media robusta y el desvío estándar robusto de estos datos como x^* y s^*

Calcule los valores iniciales de x^* y s^* como:

$$x^* = \text{mediana de } x_i \quad (i=1, 2, \dots, p)$$

$$s^* = 1,483 \cdot \text{mediana de } |x_i - x^*| \quad (i=1, 2, \dots, p)$$

Actualizar los valores de x^* y s^* de la siguiente manera. Calcular:

$$\delta = 1,5s^*$$

Para cada x_i ($i=1, 2, \dots, p$), calcular:

$$x_i = \begin{cases} x^* - \delta & \text{si } x_i < x^* - \delta \\ x^* + \delta & \text{si } x_i > x^* + \delta \\ x_i & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

Calcular los nuevos valores de x^* y s^* :



$$x^* = \sum \frac{x_i^*}{p}$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum \frac{(x_i^* - x^*)^2}{(p-1)}}$$

Donde la sumatoria es sobre los i .

El estimador robusto x^* y s^* se deben derivar mediante un cálculo iterativo, actualizando los valores de x^* y s^* reiteradas veces usando los valores modificados, hasta que el proceso converja. La convergencia debe ser asumida cuando no hay cambios de una iteración hacia la otra en el tercer valor significativo del desvío estándar y de su figura equivalente en la media robusta.

Gráfico de Youden

Cuando las muestras de dos materiales similares han sido testeados en una rueda de evaluación de aptitud, el gráfico de Youden provee un método muy informativo de estudiar los resultados. Es construido graficando los z -score obtenidos en uno de los materiales contra el z -score de los obtenidos en otros de los materiales. Una elipse de confianza, calculada como se verá más adelante, es utilizada como una ayuda a la interpretación del gráfico. El gráfico de Youden para los datos originales, el sesgo del laboratorio o el porcentaje del sesgo puede ser derivado de los z -score obtenidos, como se explica más abajo en la Nota 1.

Cuando el gráfico de Youden es construido, se interpreta de la siguiente manera.

Inspeccione el gráfico buscando puntos que están bien separados del resto de los datos. Si un laboratorio no está siguiendo el método del test de manera correcta, lo que hace que los resultados estén sujetos a un sesgo, un punto se encontrará bastante afuera del mayor eje de la elipse. Ese punto también puede ocurrir si un laboratorio sufre una variación larga de tiempo en tiempo en el nivel de sus resultados.

Puntos bien alejados del mayor eje representan participantes con repetibilidad pobre.

Inspecciones el gráfico para ver si existe evidencia de una relación general entre los resultados de los dos materiales. Si existe, esto prueba que existe una causa para la variación inter-laboratorio que es común para muchos de ellos, y provee evidencia de que el método de medición no ha sido adecuadamente especificado. Investigar los métodos de testeo pueden permitir luego la reproducibilidad del método para ser generalmente mejorado. El test de rango correlacionado descrito más abajo puede ser usado para testear si las relaciones entre los dos materiales es estadísticamente significativo. El coeficiente de correlación del rango es preferido aquí al coeficiente de correlación, ya que el último puede ser más sensible a la no-normalidad de los datos.

Elipse de confianza

Llámesese a los dos materiales A y B, y denote los resultados obtenidos en A como:

$$X_{A,1}, X_{A,2}, \dots, X_{A,p}$$

Y aquellos obtenidos en B como:

$$X_{B,1}, X_{B,2}, \dots, X_{B,p}$$



donde p es el número de laboratorios.

Calcular los promedios y la desviación estándar de los dos set de datos:

$$\bar{x}_A, \bar{x}_B, s_A, s_B$$

y el coeficiente de correlación $\hat{\rho}$. Calcular los z-score para los dos materiales

$$z_{A,i} = (x_{A,i} - \bar{x}_A) / s_A \quad \text{donde } i=1, 2, \dots, p.$$

$$z_{B,i} = (x_{B,i} - \bar{x}_B) / s_B \quad \text{donde } i=1, 2, \dots, p.$$

y luego calcular el score combinado para los dos materiales:

$$z_{A,B,i} = \sqrt{z_{A,i}^2 - 2\hat{\rho}z_{A,i}z_{B,i} + z_{B,i}^2}$$

Definir las variables estandarizadas como:

$$z_A = (x_A - \bar{x}_A) / s_A$$

$$z_B = (x_B - \bar{x}_B) / s_B$$

En términos de las variables estandarizadas, la elipse de confianza debe ser escrita en términos de Hotelling's T^2 :

$$z_A^2 - 2\hat{\rho}z_A z_B + z_B^2 = (1 - \hat{\rho}^2)T^2$$

Donde

$$T^2 = 2\{(p-1)/(p-2)\}F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$$

Aquí $F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$ es la tabulación $(1-\alpha)$ -fractil de la distribución F con 2 y $(p-1)$ grados de libertad. La elipse puede ser dibujada en un gráfico que tiene los z-scores z_A y z_B como los ejes para dibujar una serie de puntos para $-T \leq z_A \leq T$ con:

$$z_B = \hat{\rho}z_A \pm \sqrt{(1 - \hat{\rho}^2)(T^2 - z_A^2)}$$

NOTA 1. Para dibujar la elipse de confianza en un gráfico con los ejes que muestren los valores originales de la medición, transformar las series de puntos en las unidades originales usando:

$$x_A = \bar{x}_A + s_A * z_A$$

$$x_B = \bar{x}_B + s_B * z_B$$

Para graficar la elipse de confianza en un gráfico con ejes que muestren los sesgos D_A y D_B , transformar la serie de puntos usando



$$D_A = s_A * z_A$$

$$D_B = s_B * z_B$$

Para graficar la elipse de confianza en un gráfico con los ejes mostrando los porcentajes de las diferencias $D_{A\%}$ y $D_{B\%}$, transformar la serie de puntos usando:

$$D_{A\%} = 100 * s_A * z_A / x_A$$

$$D_{B\%} = 100 * s_B * z_B / x_B$$

El valor combinado de z-score puede ser usado como una ayuda para interpretar el gráfico de Youden. El mayor valor del z-score combinado corresponde al mayor nivel de significancia $100\alpha\%$ en el cálculo de la elipse de confianza, entonces el z-score combinado puede ser utilizado para identificar a los más extremos puntos en el Gráfico de Youden. En ocasiones, puede ser necesario excluir a uno o más puntos y recalculan la elipse: el valor combinado puede luego ser usado para ayudar a identificar los puntos a excluir.

NOTA 2. Hay una necesidad por un método robusto para calcular la elipse, pero el detalle de este método todavía no ha sido trabajado. El valor de corte puede ser calculado mediante notar que $(z_{A,B,i})^2 / (1 - \hat{\rho}^2)$ se aproxima a la distribución chi-cuadrado con 2 grados de libertad, pero el factor correcto debe ser derivado a través de la simulación.

Z-Score

La puntuación z es la medida del desvío de los resultados informados por cada laboratorio, respecto al valor asignado, expresado en unidades de desviación estándar. Este parámetro es conveniente por su cálculo directo y fácil interpretación.

En este caso definimos una puntuación z para cada resultado analítico como el cociente entre el desvío respecto al valor asignado $(x_i - x^*)$ dividido por la desviación estándar s^* .

$$\text{Resultando: } z = (x_i - x^*) / s^*$$

Dónde: x^* = Media robusta.
 s^* = Desvío estándar robusto.

Detalles del procedimiento de análisis

Se comenzó con el proceso de estimación de la medidas robustas, para lo cual se introdujeron los valores iniciales y luego de manera iterativa se iba excluyendo los outliers y se recalculaban los valores de la media y desvío estándar a fines de obtener estadísticas robustas.

Se crearon intervalos de confianza dos y tres desviaciones estándar, aplicándose el criterio de medida cuestionable si el valor se encuentra entre los 2 y 3 desvíos e Insatisfactorio si es mayor a los 3 desvíos.

Para aquellos parámetros, donde la gran mayoría de los laboratorios reportan valores que son el límite de detección de la técnica o dispositivo empleado, no se pudo realizar



un análisis paramétrico de los resultados. En este caso, como resultado del último interlaboratorio realizado por CALIBA; se acordó utilizar como valor de consenso el límite de detección más frecuente (moda). En el caso en que hay más determinaciones que reportan valores, el valor de consenso surge de la estadística paramétrica propuesta en los apartados anteriores.

Los análisis estadísticos se realizaron sobre el promedio de las determinaciones hechas por cada laboratorio, debido a que no todos realizaron las dos mediciones. Se calcularon los z-scores, como medida de estandarizar los valores obtenidos por los laboratorios y representarlos gráficamente para detectar los casos que se encuentran fuera de los límites de 2 y 3 desvíos estándar robustos.

Por último se procederá a mostrar el gráfico de Youden (se consideró un nivel α del 5%) para los analitos que cuentan con un número de resultados acordes a la realización del mismo, así como también de la puntuación z-score para cada uno de los laboratorios para mostrar gráficamente. Solamente se consideró un nivel α del 5%.



Resultados

I. Analitos a investigar in situ

Analito: Oxígeno disuelto en mg/l

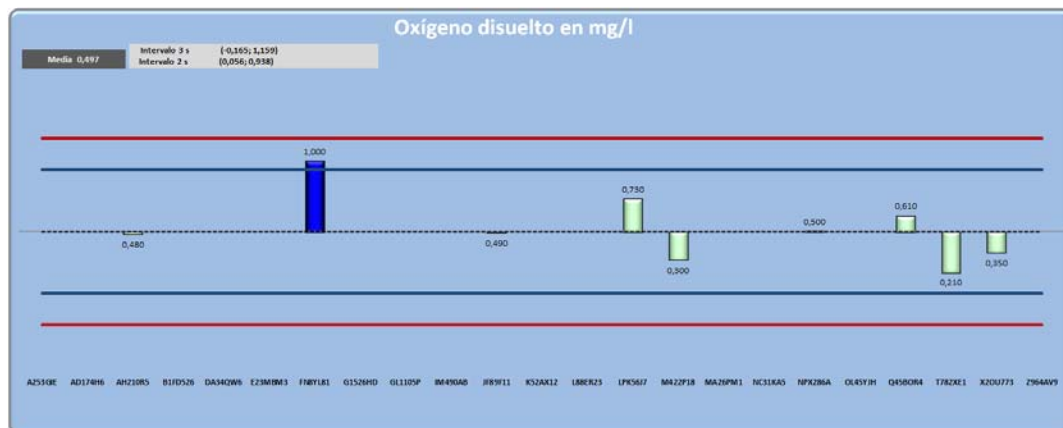
Participantes: 9 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 8 de 9 laboratorios.

Oxígeno disuelto en mg/l		Iteración									
*x _{xx}		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio A253GIE											
Laboratorio AD174H6											
Laboratorio B1FD526											
Laboratorio DA34QW6											
Laboratorio E23MBM3											
Laboratorio G1526HD											
Laboratorio GL1105P											
Laboratorio IM490AB											
Laboratorio K52AX12											
Laboratorio L88ER23											
Laboratorio MA26PM1											
Laboratorio NC31KA5											
Laboratorio OL45YJH											
Laboratorio Z964AV9											
Laboratorio FN8YL81	1	0,51	0,8014	0,8014	0,8014	0,8014	0,8014	0,8014	0,8014	0,8014	0,8014
Laboratorio LPK56J7	0,73	0,24	0,7300	0,7300	0,7300	0,7300	0,7300	0,7300	0,7300	0,7300	0,7300
Laboratorio Q45BOR4	0,61	0,12	0,6100	0,6100	0,6100	0,6100	0,6100	0,6100	0,6100	0,6100	0,6100
Laboratorio NPX286A	0,5	0,01	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Laboratorio JF89F11	0,49	0	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900
Laboratorio AH210R5	0,48	0,01	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800
Laboratorio X20U773	0,35	0,14	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500
Laboratorio M422P18	0,3	0,19	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
Laboratorio T782XE1	0,21	0,28	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100
x*	0,49000	0,14000	0,49683	0,49683	0,49683	0,49683	0,49683	0,49683	0,49683	0,49683	0,49683
Desvío Estándar	0,23950	0,16447	0,19457	0,19457	0,19457	0,19457	0,19457	0,19457	0,19457	0,19457	0,19457
S*	0,20762		0,22065	0,22065	0,22065	0,22065	0,22065	0,22065	0,22065	0,22065	0,22065
d	0,31143		0,33097	0,33097	0,33097	0,33097	0,33097	0,33097	0,33097	0,33097	0,33097
x - d	0,17857		0,16586	0,16586	0,16586	0,16586	0,16586	0,16586	0,16586	0,16586	0,16586
x + d	0,80143		0,82779	0,82779	0,82779	0,82779	0,82779	0,82779	0,82779	0,82779	0,82779
Cantidad de laboratorios	9,00000										

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

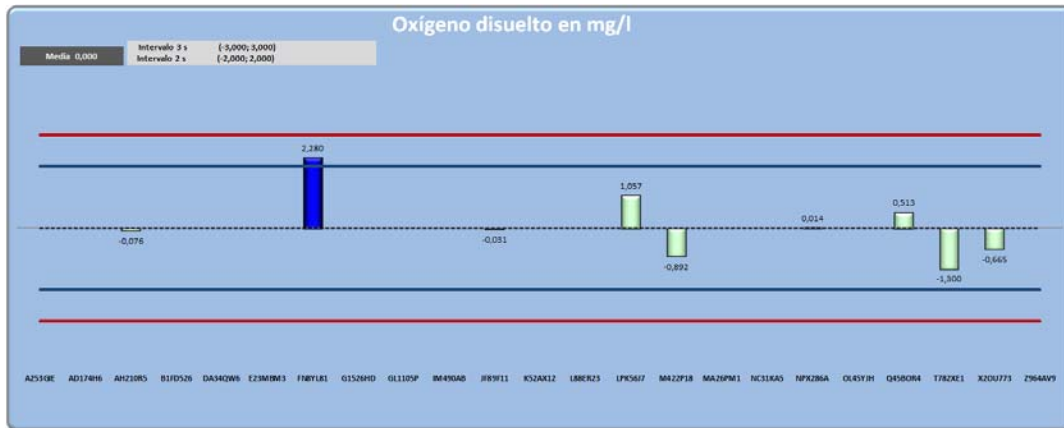
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,056; 0,938) = Laboratorio FN8YL81
 Laboratorios Insatisfactorios (-0,165; 1,159) = Ninguno.



Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio FN8YL81.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



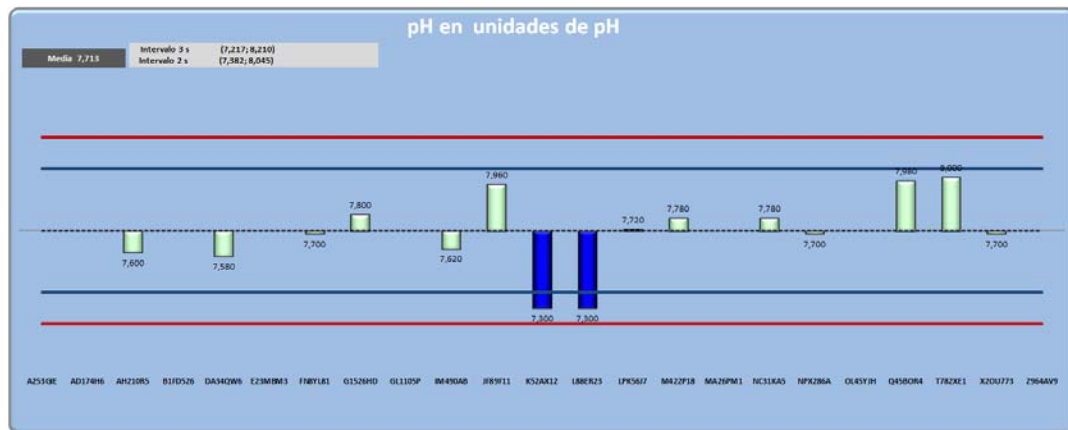
Análito: pH en unidades de pH

Participantes: 15 de 23 laboratorios.
Satisfactorios: 13 de 15 laboratorios.

pH en unidades de pH		Iteración										
		$ x-x_i $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio A253GIE												
Laboratorio AD174H6												
Laboratorio B1FD526												
Laboratorio E23MBM3												
Laboratorio GL1105P												
Laboratorio MA26PM1												
Laboratorio OL45YJH												
Laboratorio Z964AV9												
Laboratorio T782XE1	8	0,3	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225
Laboratorio Q45BOR4	7,98	0,28	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225
Laboratorio JF89F11	7,96	0,26	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225	7,9225
Laboratorio G1526HD	7,8	0,1	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000
Laboratorio M422P18	7,78	0,08	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800
Laboratorio NC31KA5	7,78	0,08	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800	7,7800
Laboratorio LPK56J7	7,72	0,02	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200	7,7200
Laboratorio FNBYL81	7,7	0	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000
Laboratorio NPX286A	7,7	0	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000
Laboratorio X2OU773	7,7	0	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000	7,7000
Laboratorio IM49OAB	7,62	0,08	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200	7,6200
Laboratorio AH21OR5	7,6	0,1	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000
Laboratorio DA34QW6	7,58	0,12	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800
Laboratorio K52AX12	7,3	0,4	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776
Laboratorio L88ER23	7,3	0,4	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776	7,4776
X*	7,70000	0,10000	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350	7,71350
Desvío Estándar	0,20873	0,14178	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606	0,14606
S*	0,14830		0,16564	0,16564	0,16564	0,16564	0,16564	0,16564	0,16564	0,16564	0,16564	0,16564
d	0,22245		0,24846	0,24846	0,24846	0,24846	0,24846	0,24846	0,24846	0,24846	0,24846	0,24846
x - d	7,47755		7,46504	7,46504	7,46504	7,46504	7,46504	7,46504	7,46504	7,46504	7,46504	7,46504
x + d	7,92245		7,96195	7,96195	7,96195	7,96195	7,96195	7,96195	7,96195	7,96195	7,96195	7,96195
Cantidad de laboratorios	15,00000											

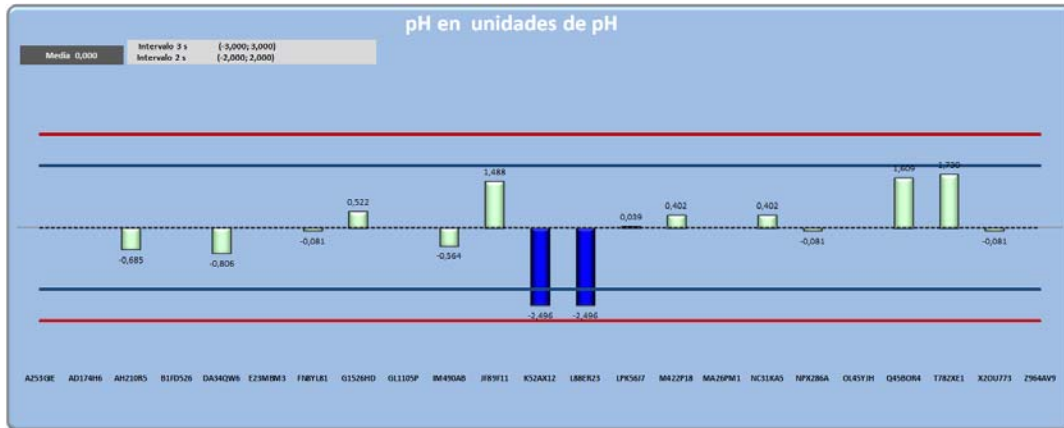
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (7,382; 8,045) = Laboratorios K52AX12 y L88ER23.
 Laboratorios Insatisfactorios (6,753; 8,314) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios K52AX12 y L88ER23.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Analito: Temperatura en °C

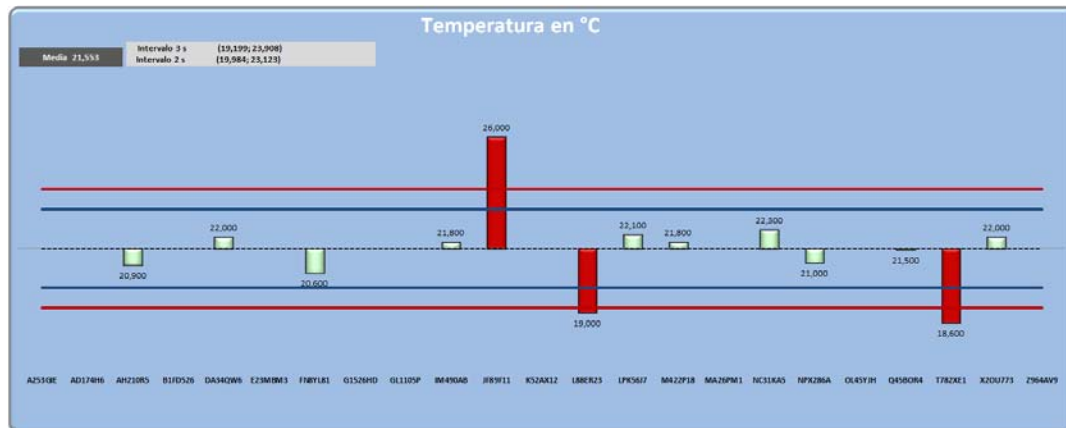
Participantes: 13 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 10 de 13 laboratorios.

Laboratorio	Temperatura en °C	x-x	Iteración																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
Laboratorio A253GIE																							
Laboratorio AD174H6																							
Laboratorio B1FD526																							
Laboratorio E23MBM3																							
Laboratorio G1526HD																							
Laboratorio GL1105P																							
Laboratorio K52AX12																							
Laboratorio MA26PM1																							
Laboratorio OL45YJH																							
Laboratorio Z964AV9																							
Laboratorio JF89F11	26	4,2	22,9123	22,7905	22,7498	22,7366	22,7324	22,7311	22,7306	22,7305	22,7305	22,7304											
Laboratorio NC31KA5	22,3	0,5	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000
Laboratorio LPK56J7	22,1	0,3	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000
Laboratorio DA34QW6	22	0,2	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000
Laboratorio X2OU773	22	0,2	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000
Laboratorio IM490AB	21,8	0	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000
Laboratorio M422P18	21,8	0	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000	21,8000
Laboratorio Q45BOR4	21,5	0,3	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000	21,5000
Laboratorio NPX286A	21	0,8	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000
Laboratorio AH210R5	20,9	0,9	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000	20,9000
Laboratorio FN8YL81	20,6	1,2	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878
Laboratorio L88ER23	19	2,8	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878
Laboratorio T782XE1	18,6	3,2	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878	20,6878
X*	21,80000	0,50000	21,56735	21,55798	21,55485	21,55384	21,55351	21,55341	21,55338	21,55337	21,55336	21,55336											
Desvío Estándar	1,77973	1,37608	0,71907	0,70065	0,69475	0,69287	0,69227	0,69208	0,69202	0,69200	0,69199	0,69199											
S*	0,74150		0,81543	0,79454	0,78784	0,78571	0,78503	0,78482	0,78475	0,78473	0,78472	0,78472											
d	1,11225		1,22314	1,19180	1,18177	1,17857	1,17755	1,17723	1,17712	1,17709	1,17708	1,17708											
x - d	20,68775		20,34421	20,36618	20,37308	20,37527	20,37596	20,37618	20,37625	20,37627	20,37628	20,37628											
x + d	22,91225		22,79048	22,74978	22,73662	22,73240	22,73106	22,73064	22,73050	22,73046	22,73044	22,73044											
Cantidad de laboratorios	13,00000																						

Luego de la octava iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

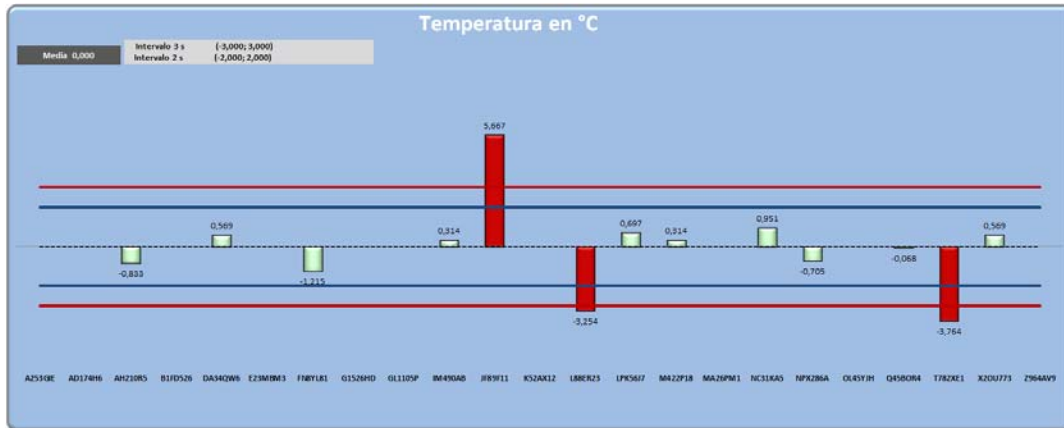
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (21,670; 22,906) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (21,361; 23,216) = Laboratorios JF89F11, L88ER23y T782XE1.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios JF89F11, L88ER23 y T782XE1.



Analito: Cloro residual libre en mg/l

Participantes: 8 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 8 de 8 laboratorios.

Este analito al no tener valores exactos de medición por estar por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 8 laboratorios participantes, 7 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Cloro residual libre en mg/l	x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio FN8YL81	<0,1														
Laboratorio K52AX12	<0,1														
Laboratorio LPK56J7	<0,1														
Laboratorio M422P18	<0,05														
Laboratorio AH210R5	<0,01														
Laboratorio T782XE1	< 0,1														
Laboratorio X2OU773	< 0,1														
Laboratorio A253GIE															
Laboratorio AD174H6															
Laboratorio B1FD526															
Laboratorio DA34QW6															
Laboratorio E23MBM3															
Laboratorio G1526HD															
Laboratorio GL1105P															
Laboratorio IM490AB															
Laboratorio JF89F11															
Laboratorio MA26PM1															
Laboratorio NC31KA5															
Laboratorio NPX286A															
Laboratorio OL45YJH															
Laboratorio Q45BOR4															
Laboratorio Z964AV9															
Laboratorio L88ER23	0,23	0	0,2300	#DIV/0!											
X*	0,23000	0,00000	0,23000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Desvío Estándar	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
S*	0,00000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
d	0,00000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
x - d	0,23000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
x + d	0,23000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Cantidad de laboratorios	1,00000														

El valor de consenso no se puede establecer dado que no existe un solo valor modal. Como todos los laboratorios están debajo del Límite Legal <0,5 se dan a todos como satisfactorios.



II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual

Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l

Participantes: 19 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 19 de 19 laboratorios.

Se muestran 19 valores de los cuales, 15 son menores al límite legal (<0,5), 4 restantes son valores numéricos. El valor de consenso es <0,1.

Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l		Iteración																			
		*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Laboratorio G1526HD	Ausente																				
Laboratorio IM490AB	<0,10																				
Laboratorio AH210R5	<0,1																				
Laboratorio B1FD526	<0,1																				
Laboratorio E23MBM3	<0,1																				
Laboratorio FN8YL81	<0,1																				
Laboratorio JF89F11	<0,1																				
Laboratorio LPK56J7	<0,1																				
Laboratorio M422P18	<0,1																				
Laboratorio NC31KA5	<0,1																				
Laboratorio X2OU773	< 0,10																				
Laboratorio Z964AV9	< 0,1																				
Laboratorio K52AX12	< 0,1																				
Laboratorio MA26PM1	< 0,1																				
Laboratorio T782XE1	< 0,1																				
Laboratorio A253GIE																					
Laboratorio NPX286A																					
Laboratorio OL45YJH																					
Laboratorio Q45BDR4																					
Laboratorio AD174H6	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio DA34QW6	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio L88ER23	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio GL1105P	0,05	0,05	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
X*	0,10000	0,00000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000
Desvío Estándar	0,02500	0,02500	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
S*	0,00000		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
d	0,00000		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
x - d	0,10000		0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000
x + d	0,10000		0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000
Cantidad de laboratorios	4,00000																				

Todos los laboratorios se consideran satisfactorios.



Análito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l

Participantes: 19 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 16 de 19 laboratorios.

Se muestran 19 valores de los cuales, 13 son menores al límite legal (<2,00), los 6 restantes son valores numéricos.

Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio IM490AB	<0,10													
Laboratorio AH210R5	<0,1													
Laboratorio E23MBM3	<0,1													
Laboratorio FN8YL81	<0,1													
Laboratorio LPK56J7	<0,1													
Laboratorio M422P18	<0,1													
Laboratorio NC31KA5	<0,1													
Laboratorio G1526HD	< 1													
Laboratorio Z964AV9	< 0,1													
Laboratorio K52AX12	< 0,1													
Laboratorio MA26PM1	< 0,1													
Laboratorio T782XE1	< 0,1													
Laboratorio X2OU773	< 0,1													
Laboratorio A253GIE	< 0,1													
Laboratorio NPX286A														
Laboratorio OL45YJH														
Laboratorio Q45BOR4														
Laboratorio JF89F11	0,25	0,1	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Laboratorio B1FD526	0,2	0,05	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
Laboratorio L88ER23	0,2	0,05	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
Laboratorio AD174H6	0,1	0,05	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio DA34QW6	0,1	0,05	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio GL1105P	0,05	0,1	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
X*	0,15000	0,05000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000	0,15000
Desvío Estándar	0,07746	0,02582	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746	0,07746
S*	0,07415		0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784	0,08784
d	0,11123		0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176	0,13176
x - d	0,03878		0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824	0,01824
x + d	0,26123		0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176	0,28176
Cantidad de laboratorios	6,00000													

El valor de consenso es <0,1. Como los laboratorios JF89F11, B1FD526 Y L99ER23 tienen límite de detección 0,1, y los valores son superiores al valor de consenso se los da como insatisfactorios.



Analito: Sulfuros en mg/l

Participantes: 20 de 23 laboratorios.

Se muestran 20 valores de los cuales, 10 Laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<1,00) y los 10 restantes son valores numéricos.

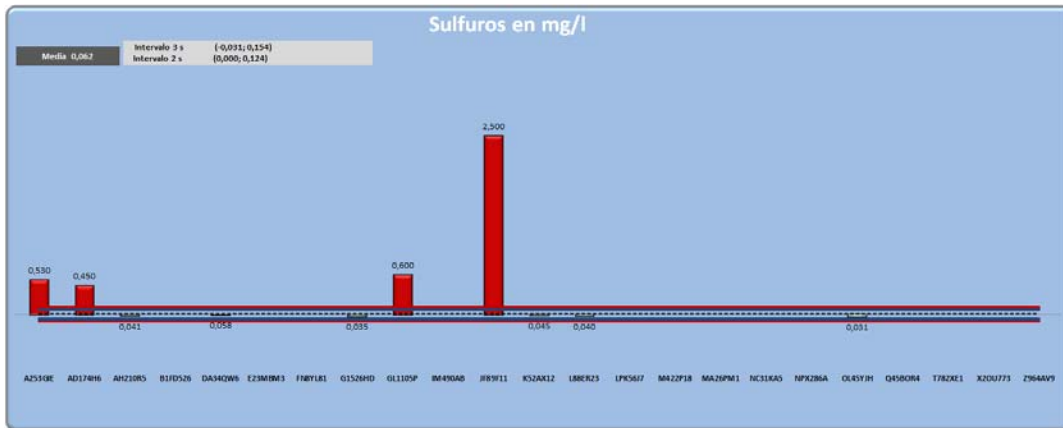
El laboratorio IM490AB se da por insatisfactorio por colocar <1, cuando declara su límite de detección en 0,5. El laboratorio Z964AV9 se da por insatisfactorio por colocar <0.05, cuando declara su límite de detección en 0,003. El laboratorio T782XE1 se da por insatisfactorio por colocar <0.05, cuando declara su límite de detección en 0,5.

Como se descartan 3 laboratorios con valores menores que un valor, los que presentan valores numéricos son la mayoría, por lo cual se adopta la estadística paramétrica como el valor de consenso.

Sulfuros en mg/l	x-x	Iteración																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Laboratorio IM490AB	<1																			
Laboratorio LPK56J7	<0,10																			
Laboratorio B1FD526	<0,1																			
Laboratorio FN8YL81	<0,1																			
Laboratorio M422P18	<0,1																			
Laboratorio E23MBM3	<0,02																			
Laboratorio Z964AV9	< 0,05																			
Laboratorio T782XE1	< 0,05																			
Laboratorio MA26PM1	< 0,02																			
Laboratorio X2OU773	< 0,02																			
Laboratorio NC31KA5																				
Laboratorio NPX286A																				
Laboratorio O45BOR4																				
Laboratorio JF89F11	2,5	2,44875	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924
Laboratorio GL1105P	0,6	0,54875	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924
Laboratorio A253GIE	0,53	0,47875	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924
Laboratorio AD174H6	0,45	0,39875	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924	0,0924
Laboratorio DA34QW6	0,0575	0,00625	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575
Laboratorio K52AX12	0,045	0,00625	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450
Laboratorio AH210R5	0,041	0,01025	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410
Laboratorio L88ER23	0,04	0,01125	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
Laboratorio G1526HD	0,035	0,01625	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350
Laboratorio OL45YJH	0,0305	0,02075	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305	0,0305
x*	0,05125	0,01850	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186	0,06186
Desvio Estándar	0,76232	0,75496	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719	0,02719
S*	0,02744		0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083	0,03083
d	0,04115		0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625	0,04625
x - d	0,01010		0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561	0,01561
x + d	0,09240		0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811	0,10811
Cantidad de laboratorios	10,00000																			

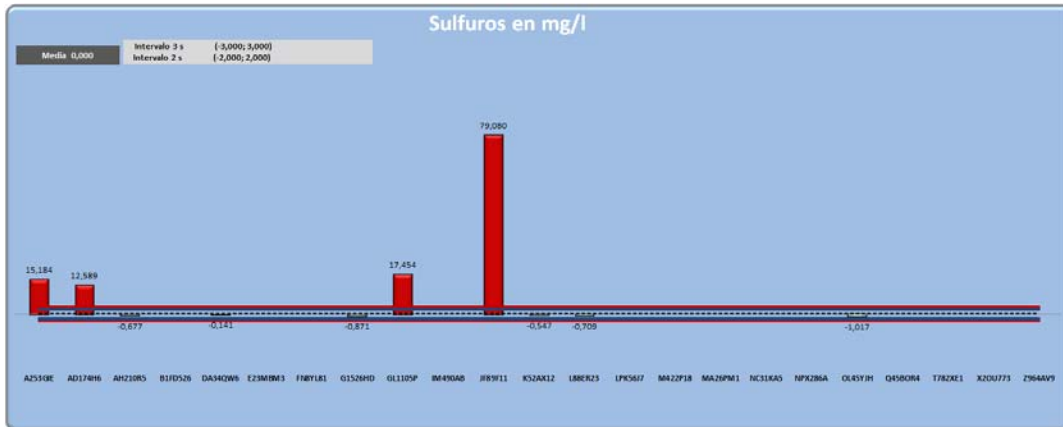
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,000; 0,124) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (-0,031; 0,154) = Laboratorios A253GIE, AD174H6, GL1105P y JF89F11.

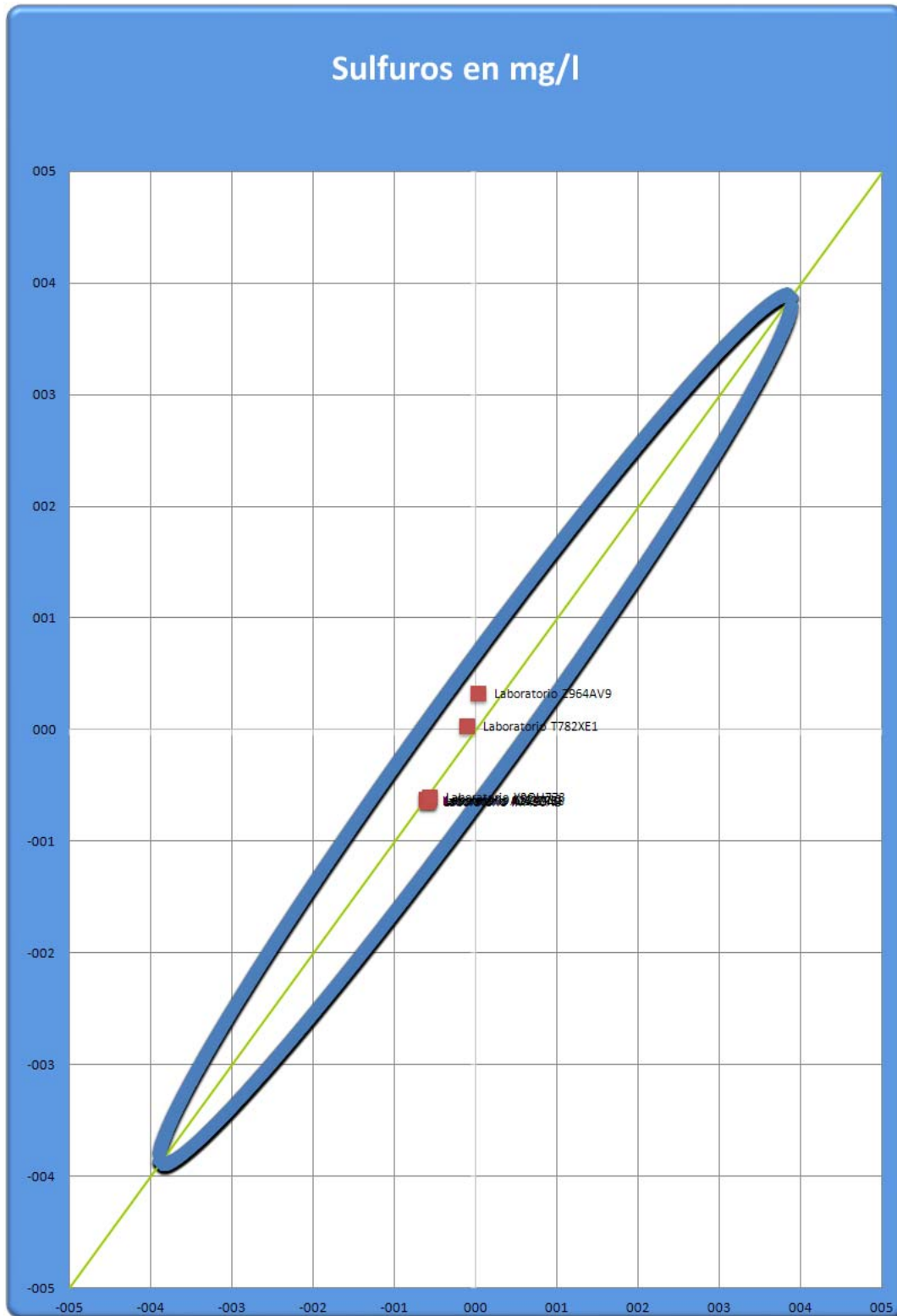
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios A253GIE, AD174H6, GL1105P y JF89F11.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Sólidos solubles en éter etílico en mg/l

Participantes: 18 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 16 de 18 laboratorios.

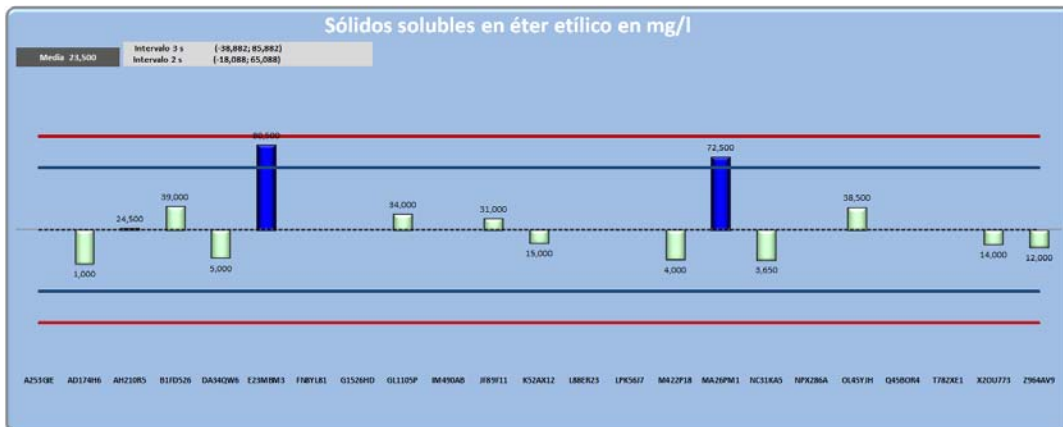
4 Laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<100), por lo cual la determinación es que sus valores son Satisfactorios.

Sólidos solubles en éter etílico en mg/l	x-x	Iteración																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
Laboratorio LPK56J7	<5																					
Laboratorio IM490AB	<10																					
Laboratorio FN8YL81	<0,1																					
Laboratorio T782XE1	< 5,0																					
Laboratorio A253GIE																						
Laboratorio G1526HD																						
Laboratorio L88ER23																						
Laboratorio NPX286A																						
Laboratorio O45BOR4																						
Laboratorio E23MBM3	80,5	60,75	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736
Laboratorio MA26PM1	72,5	52,75	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736	53,6736
Laboratorio B1FD526	39	19,25	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000	39,0000
Laboratorio OL45YJH	38,5	18,75	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000	38,5000
Laboratorio GL1105P	34	14,25	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000	34,0000
Laboratorio JF89F11	31	11,25	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000	31,0000
Laboratorio AH210R5	24,5	4,75	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000
Laboratorio K52AX12	15	4,75	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000	15,0000
Laboratorio X2OU773	14	5,75	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000	14,0000
Laboratorio Z984AV9	12	7,75	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000	12,0000
Laboratorio DA34QW6	5	14,75	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
Laboratorio M422P18	4	15,75	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000
Laboratorio NG31KA5	3,65	16,1	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500	3,6500
Laboratorio AD174H6	1	18,75	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
X*	19,75000	15,25000	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980	23,49980
Desvío Estándar	24,88654	16,89377	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695	18,33695
S*	22,61575		20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410	20,79410
d	33,92363		31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115	31,19115
x - d	-14,17363		-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135	-7,69135
x + d	53,67363		54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095	54,69095
Cantidad de laboratorios	14,00000																					

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

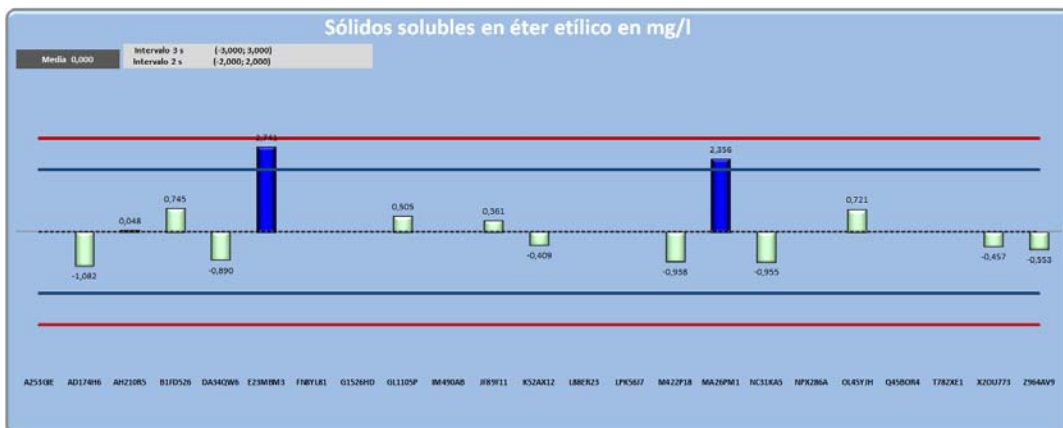


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables ($-18,088; 65,088$) = Laboratorios E23MBM3 y MA26PM1.
Laboratorios Insatisfactorios ($-38,882; 85,882$) = Ninguno.

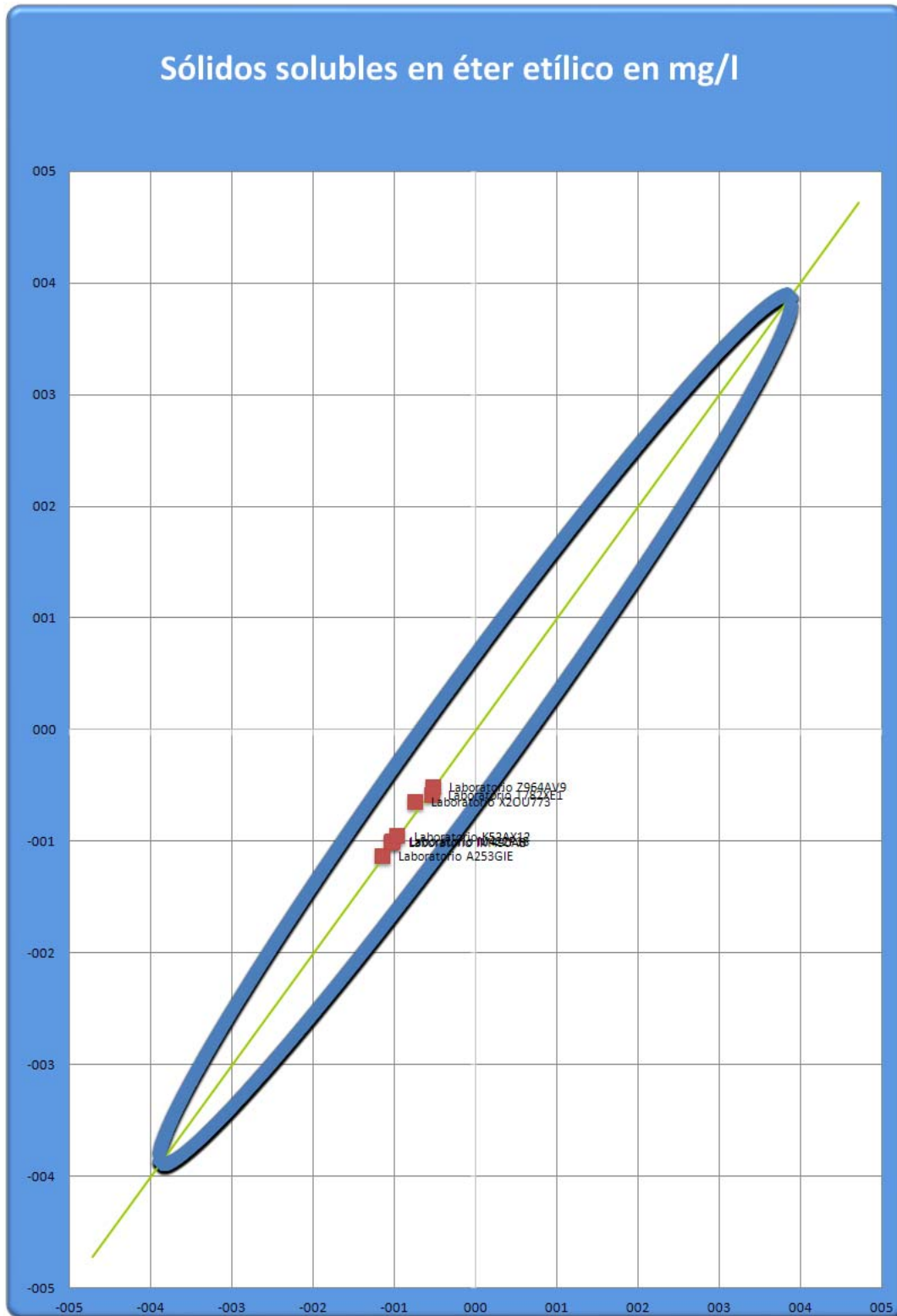
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios E23MBM3 y MA26PM1.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: DQO en mg/l

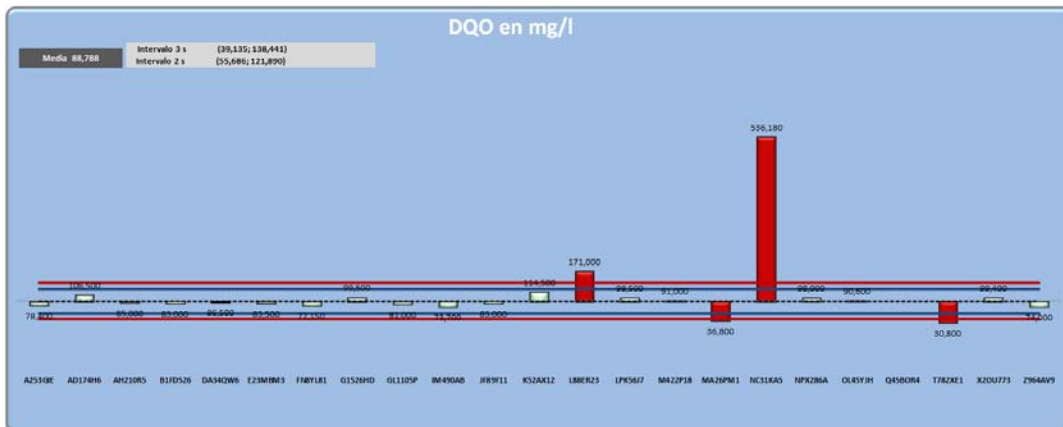
Participantes: 22 de 23 laboratorios.
Satisfactorios: 18 de 22 laboratorios.

Laboratorio	DQO en mg/l	*x-x	Iteración																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Laboratorio Q45BOR4																						
Laboratorio NG31KA5	536,18	450,43	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216
Laboratorio L88ER23	171	85,25	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216
Laboratorio K52AX12	114,5	28,75	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216	112,2216
Laboratorio AD174H6	106,5	20,75	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000	106,5000
Laboratorio G1526HD	99,5	13,75	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000	99,5000
Laboratorio X2OU773	99,4	13,65	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000	99,4000
Laboratorio LPK56J7	98,5	12,75	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000	98,5000
Laboratorio NPX286A	98	12,25	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000	98,0000
Laboratorio M422P18	91	5,25	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000
Laboratorio OL45YJH	90,6	4,85	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000	90,6000
Laboratorio DA34QW6	86,5	0,75	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000	86,5000
Laboratorio AH210R5	85	0,75	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000	85,0000
Laboratorio E23MBM3	83,5	2,25	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000	83,5000
Laboratorio B1FD526	83	2,75	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000
Laboratorio JF89F11	83	2,75	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000	83,0000
Laboratorio GL1105P	81	4,75	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000	81,0000
Laboratorio A253G/E	78,4	7,35	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000	78,4000
Laboratorio FN8YL81	77,15	8,6	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500	77,1500
Laboratorio Z964AV9	74	11,75	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000
Laboratorio IM490AB	73,7	12,05	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000	73,7000
Laboratorio MA26PM1	36,8	48,95	59,2785	62,1722	63,2948	63,7157	63,8713	63,9285	63,9495	63,9572	63,9604	63,96107	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145
Laboratorio T782XE1	30,8	54,95	59,2785	62,1722	63,2948	63,7157	63,8713	63,9285	63,9495	63,9572	63,9604	63,96107	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145
X*	85,75000	11,90000	88,36234	88,62541	88,72747	88,76573	88,77988	88,78508	88,78699	88,78769	88,78794	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804	88,78804
Desvío Estándar	99,29269	94,75328	15,39691	14,89157	14,70413	14,63516	14,60984	14,60056	14,59716	14,59591	14,59546	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529	14,59529
S*	17,64770		17,46009	16,88704	16,67448	16,59627	16,56756	16,55704	16,55318	16,55176	16,55125	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106	16,55106
d	26,47155		26,19014	25,33057	25,01172	24,89440	24,85134	24,83555	24,82977	24,82765	24,82687	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658	24,82658
x - d	59,27845		62,17221	63,29485	63,71575	63,87133	63,92854	63,94952	63,95722	63,96004	63,96107	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145	63,96145
x + d	112,22155		114,55248	113,95598	113,73919	113,66013	113,63122	113,62063	113,61675	113,61533	113,61481	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462	113,61462
Cantidad de laboratorios	22,00000																					

Luego de la décima iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

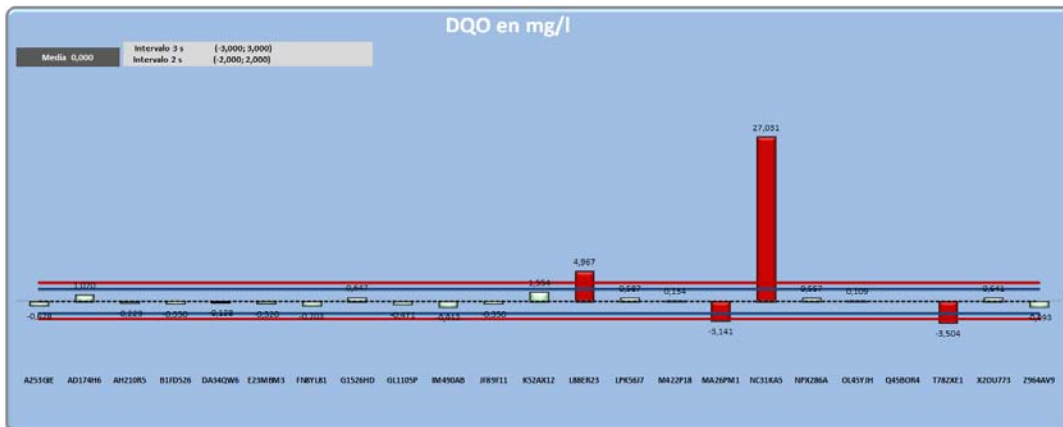


Intervalos de confianza



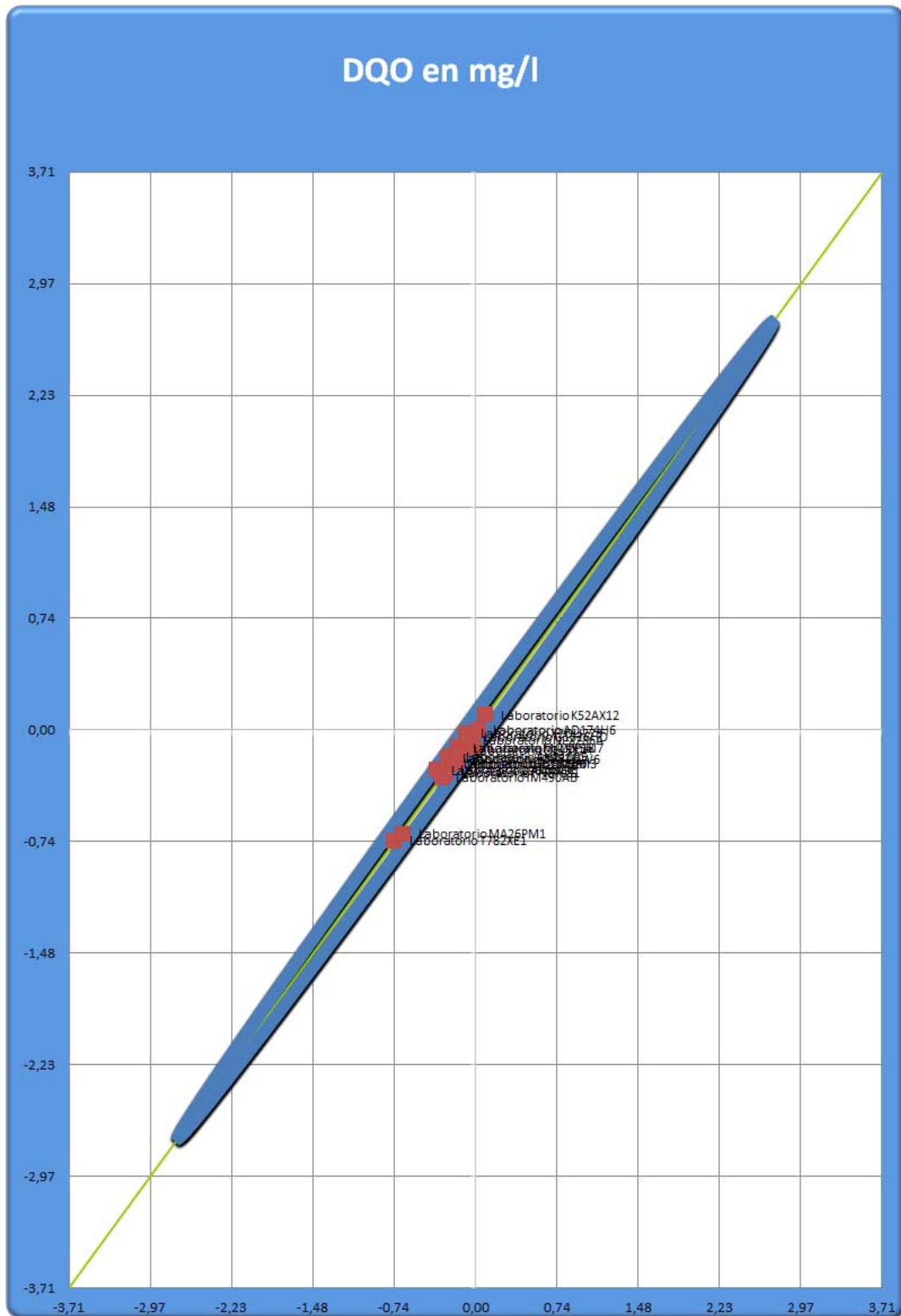
Laboratorios Cuestionables (55,686; 121,890) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (39,135; 138,441) = Laboratorio L88ER23, MA26PM1, NC31KAS, T782XE1.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio L88ER23, MA26PM1, NC31KAS, T782XE1.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Análito: DBO₅ en mg/l

Participantes: 18 de 23 laboratorios.

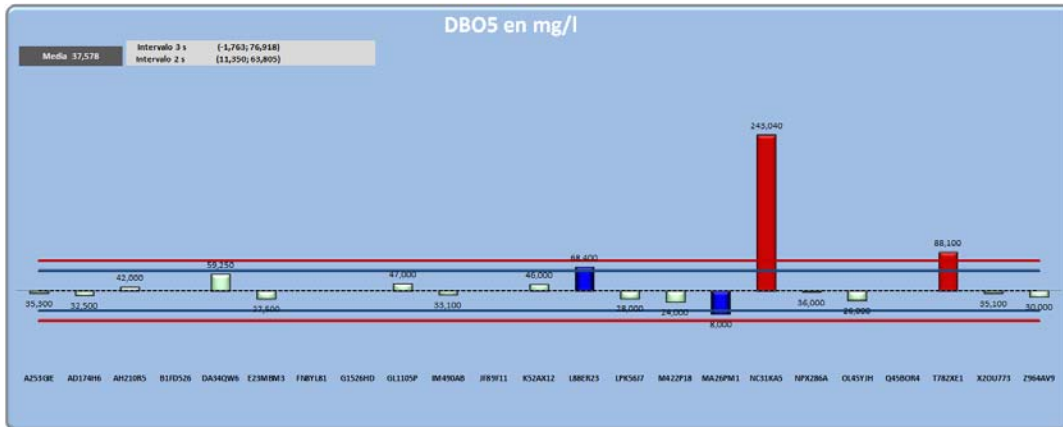
Satisfactorios: 14 de 18 laboratorios.

Laboratorio	DBO ₅ en mg/l	x-x	Iteración																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Laboratorio B1FD526																						
Laboratorio FN8YL81																						
Laboratorio G1526HD																						
Laboratorio JF89F11																						
Laboratorio Q45BOR4																						
Laboratorio NC31KA5	243,04	207,84	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	
Laboratorio T782XE1	88,1	52,9	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	
Laboratorio L88ER23	68,4	33,2	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	
Laboratorio DA34QW6	24,05	24,05	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	53,9970	
Laboratorio GL1105P	47	11,8	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	47,0000	
Laboratorio K52AX12	46	10,8	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	
Laboratorio AH210R5	42	6,8	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	42,0000	
Laboratorio NPX286A	36	0,8	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	36,0000	
Laboratorio A253GIE	35,3	0,1	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	35,3000	
Laboratorio X2OU773	35,1	0,1	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	35,1000	
Laboratorio IM490AB	33,1	2,1	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	33,1000	
Laboratorio AD174H6	32,5	2,7	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	32,5000	
Laboratorio Z964AV9	30	5,2	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	
Laboratorio LPK56J7	28	7,2	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	28,0000	
Laboratorio E23MBM3	27,5	7,7	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	27,5000	
Laboratorio OL45YJH	26	9,2	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	26,0000	
Laboratorio M422P18	24	11,2	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	
Laboratorio MA26PM1	8	27,2	16,4030	17,5601	17,8284	17,8894	17,9032	17,9063	17,9070	17,9071	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	17,9072	
X*	35,20000	8,45000	37,49395	37,55823	37,57314	37,57653	37,57729	37,57746	37,57750	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57751	37,57752	
Desvío Estándar	51,36753	48,04257	11,71889	11,59895	11,57188	11,56577	11,56439	11,56408	11,56401	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	11,56399	
S*	12,53135		13,28922	13,15321	13,12251	13,11558	13,11402	13,11366	13,11358	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	13,11356	
d	18,79703		19,93383	19,72981	19,68376	19,67337	19,67102	19,67049	19,67037	19,67035	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	19,67034	
x - d	16,40298		17,56011	17,82842	17,88938	17,90316	17,90627	17,90697	17,90713	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90717	17,90718	
x + d	53,99703		57,42778	57,28805	57,25690	57,24990	57,24832	57,24796	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24786	57,24785	57,24785	
Cantidad de laboratorios	18,00000																					

Luego de la octava iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

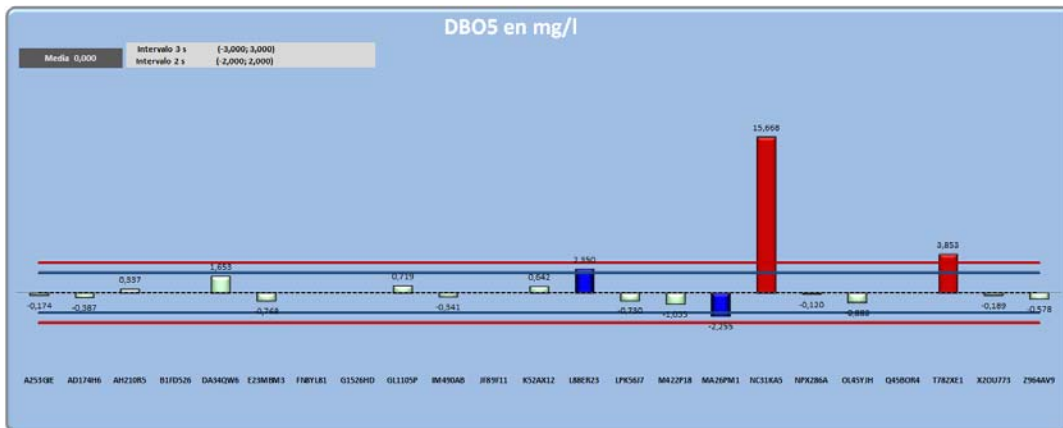


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (11,350; 63,805) = Laboratorios L88ER23 y MA26PM1.
Laboratorios Insatisfactorios (-1,763; 76,918) = Laboratorios NC31KAS y T782XE1.

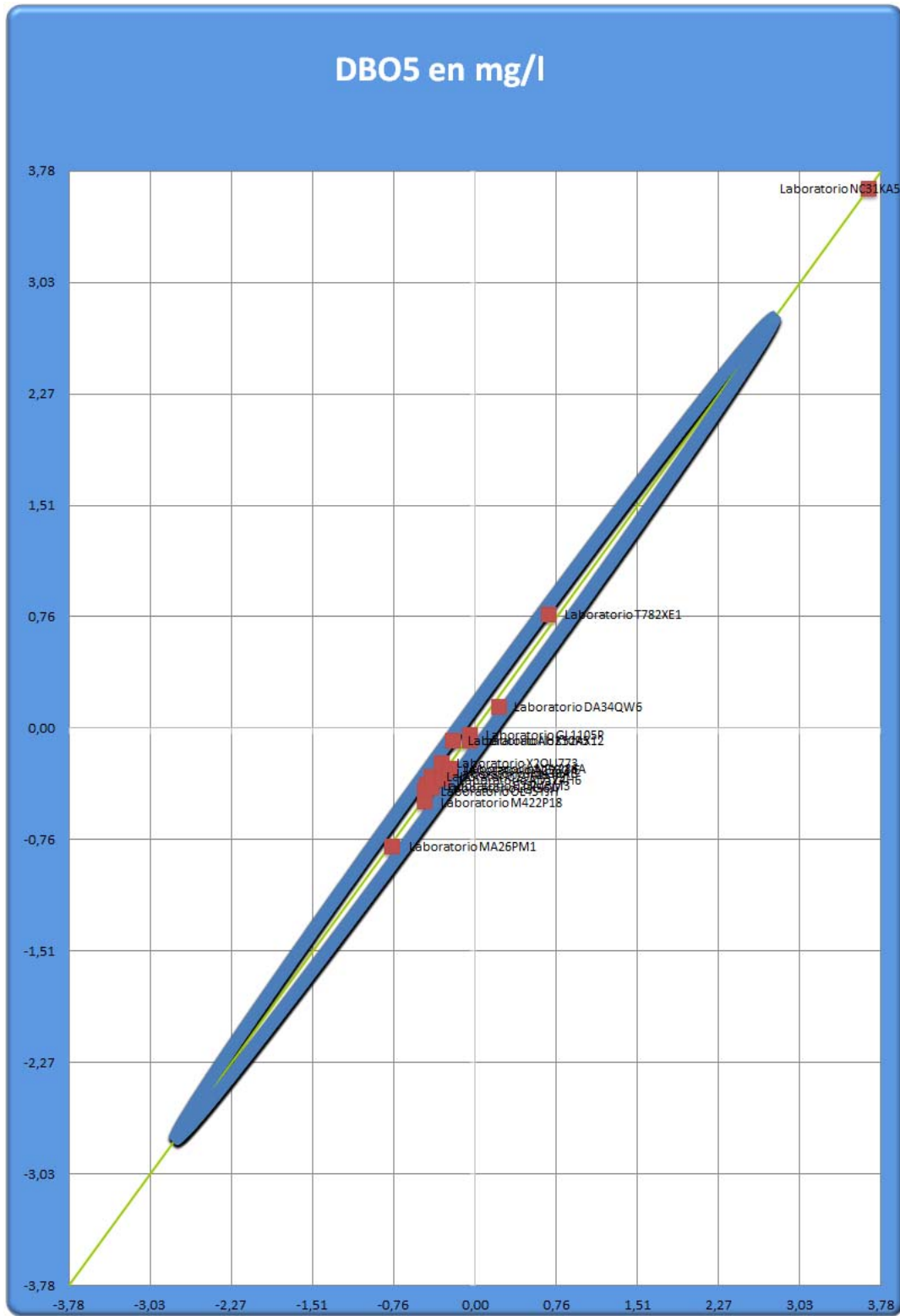
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios L88ER23 y MA26PM1.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios NC31KAS y T782XE1.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= NC31KA5



Análito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml

Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 13 de 16 laboratorios.

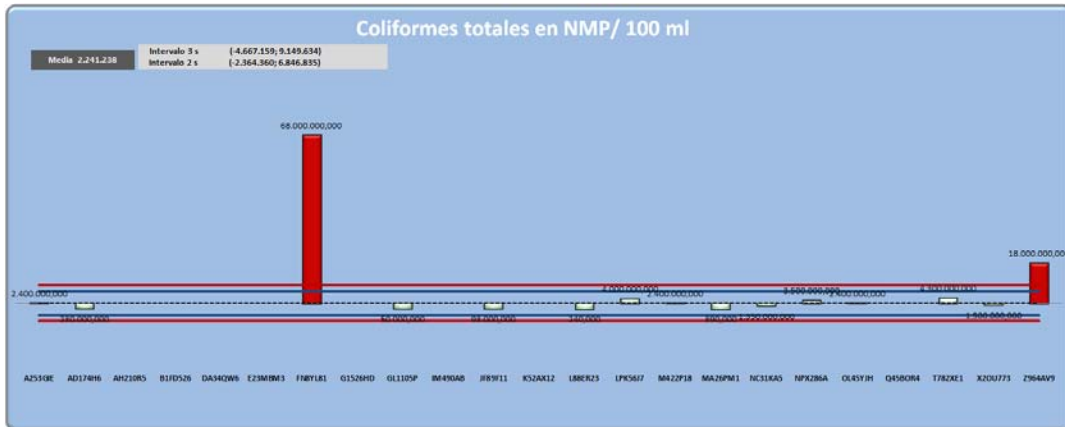
1 laboratorio muestra valor mayor que un cierto valor, pero sin definirlo a pesar que el límite de detección informado es 1, por lo cual la determinación es que sus valores son Insatisfactorios.

Coliformes totales en NMP/ 100 ml	x _{xx}	Iteración																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Laboratorio E23MBM3	>3900																				
Laboratorio AHZ10RS																					
Laboratorio B1FD226																					
Laboratorio DA34QW6																					
Laboratorio G1526HD																					
Laboratorio IM490AB																					
Laboratorio K52AX12																					
Laboratorio Q45B0R4																					
Laboratorio FMYL81	6800000	6560000	6626550	6224558	5990785	5858108	5783979	5742951	5720367	5707974	5701184	5697469									
Laboratorio 296AAV9	18000000	15600000	6626550	6224558	5990785	5858108	5783979	5742951	5720367	5707974	5701184	5697469									
Laboratorio L782E1	4300000	1900000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000	4300000
Laboratorio LPK5EJ7	4000000	1600000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000
Laboratorio NPX286A	3500000	1100000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000	3500000
Laboratorio A253GIE	2400000	0	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000
Laboratorio M422P18	2400000	0	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000
Laboratorio OL45YJH	2400000	0	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000	2400000
Laboratorio X2OU773	1500000	900000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000
Laboratorio NC31KA5	1350000	1050000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000	1350000
Laboratorio AD174H6	230000	2170000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000
Laboratorio JF89F11	93000	2307000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000
Laboratorio GL1106P	50000	2350000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Laboratorio MA26PM1	390	2399610	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
Laboratorio L88ER23	240	2399760	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
x*	2400000	1900000	2365115	2311516	2280347	2262656	2252772	2247302	2244291	2242638	2241733	2241238									
Desvío Estándar	17393211	16743241	2268925	2163003	2103328	2070148	2051839	2041778	2036263	2033243	2031590	2030687									
S*	2817700		2572962	2452846	2385174	2347548	2326785	2315376	2309122	2305697	2303824	2302799									
d	4226550		3859442	3679269	3577761	3521322	3490178	3473065	3463683	3458546	3455735	3454198									
x - d	-1826550		-1494327	-1367752	-1297414	-1258666	-1237406	-1225763	-1219392	-1215907	-1214002	-1212960									
x + d	6626550		6224558	5990785	5858108	5783979	5742951	5720367	5707974	5701184	5697469	5695436									
Cantidad de laboratorios	15.00000																				

Luego de la décima iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

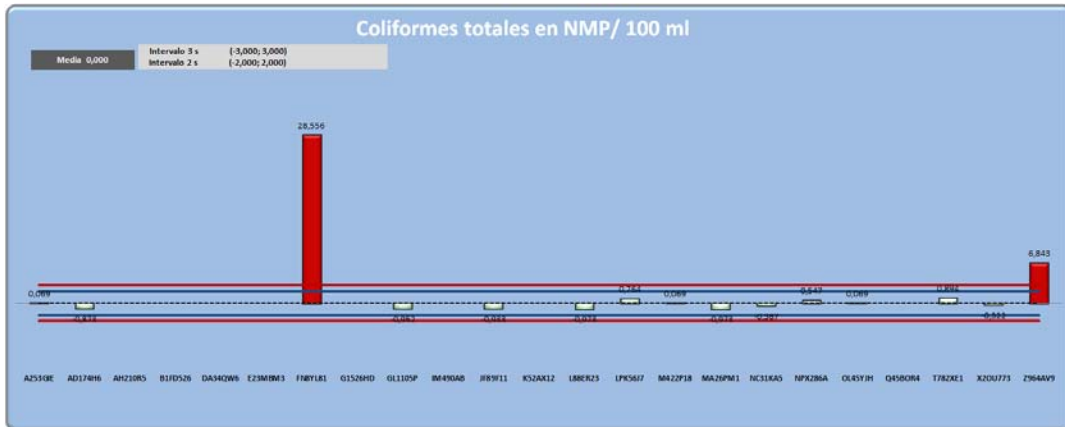


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables $(-2.364.360; 6.846.835) =$ Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $(-4.667.159; 9.149.634) =$ Laboratorios FN8YL81 y Z964AV9.

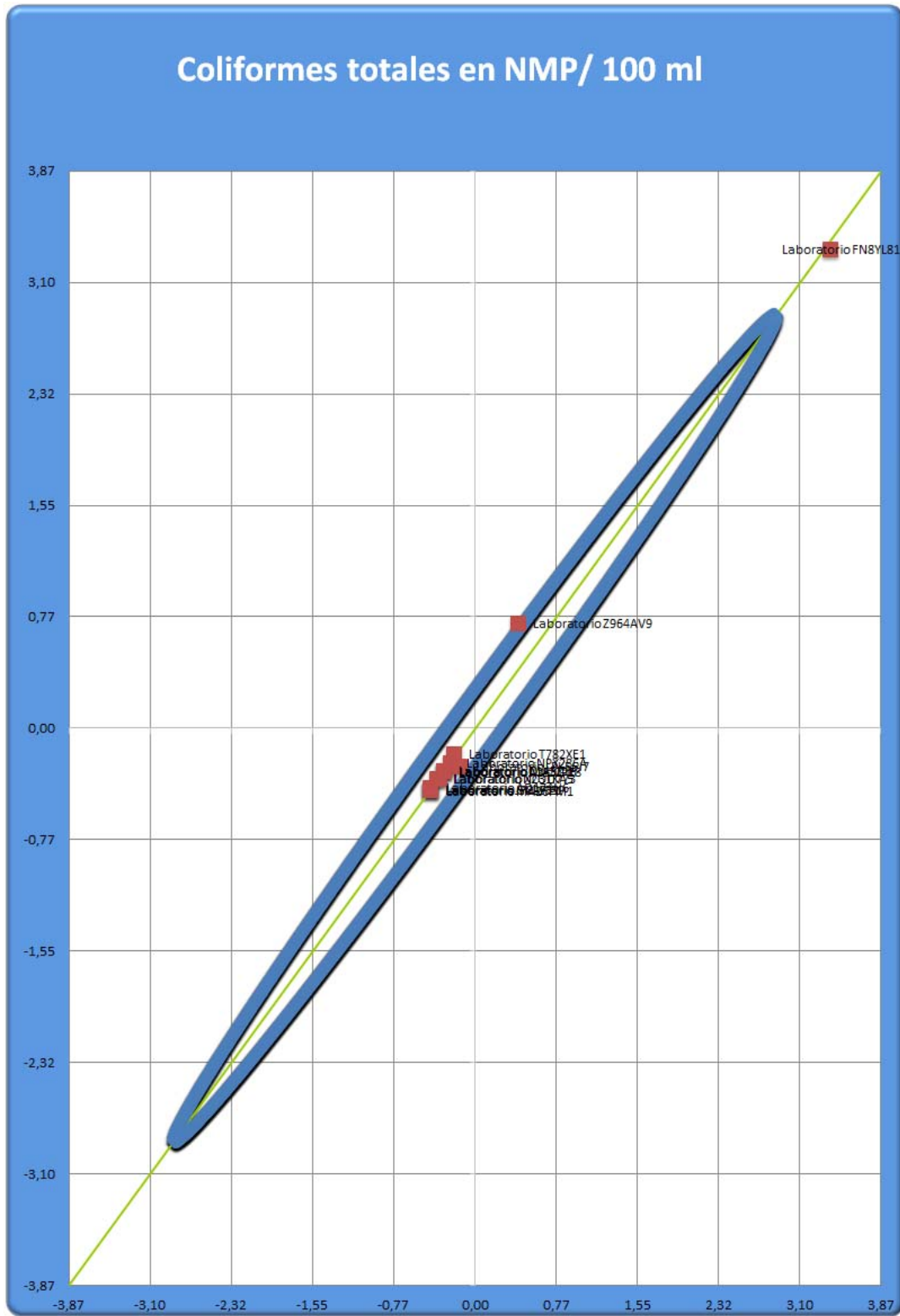
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma =$ Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma =$ Laboratorios FN8YL81 y Z964AV9.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= FN8YL81 y Z964AV9



Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml

Participantes: 16 de 25 laboratorios.

Satisfactorios: 12 de 16 laboratorios.

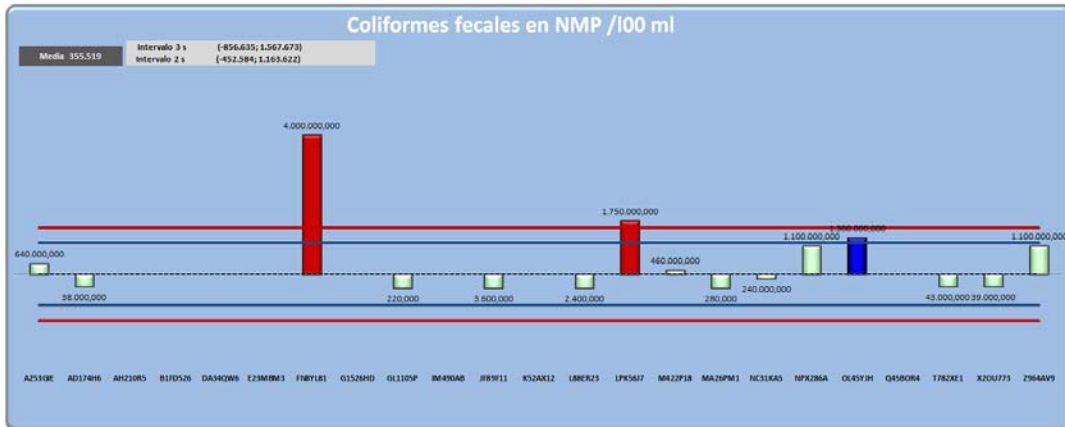
Un laboratorio muestra valor menor que un valor y es mayor que el límite de detección informado, por lo cual se lo considera insatisfactorio.

Coliformes fecales en NMP /100 ml	x _{xx}	Iteración																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Laboratorio E23MBM3	<100																				
Laboratorio AHZ10R5																					
Laboratorio B1F2S26																					
Laboratorio DA34QW6																					
Laboratorio G1526HD																					
Laboratorio IM490AB																					
Laboratorio K52AX12																					
Laboratorio Q45B0R4																					
Laboratorio FNBYL81	400000	378000	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257
Laboratorio LPK56J7	1750000	1510000	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257
Laboratorio OL45YJH	1300000	1060000	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257
Laboratorio NPX286A	1100000	860000	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257
Laboratorio Z964AV9	1100000	860000	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257	773257
Laboratorio A253GIE	640000	400000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000	640000
Laboratorio M422P18	460000	220000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000	460000
Laboratorio NC31KA5	240000	0	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000	240000
Laboratorio T782E1	43000	197000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000	43000
Laboratorio X2OU773	39000	201000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000
Laboratorio AD174H6	38000	202000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000	38000
Laboratorio JF89F11	3600	236400	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Laboratorio L88ER23	2400	237800	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Laboratorio MA26PM1	280	239720	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Laboratorio GL1105P	220	239780	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
x*	240000	239720	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519	355519
Desvío Estándar	1075703	948993	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306	356306
S*	355505		404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051	404051
d	533257		606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077	606077
x - d	-293257		-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558	-250558
x + d	773257		961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596	961596
Cantidad de laboratorios	15.00000																				

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

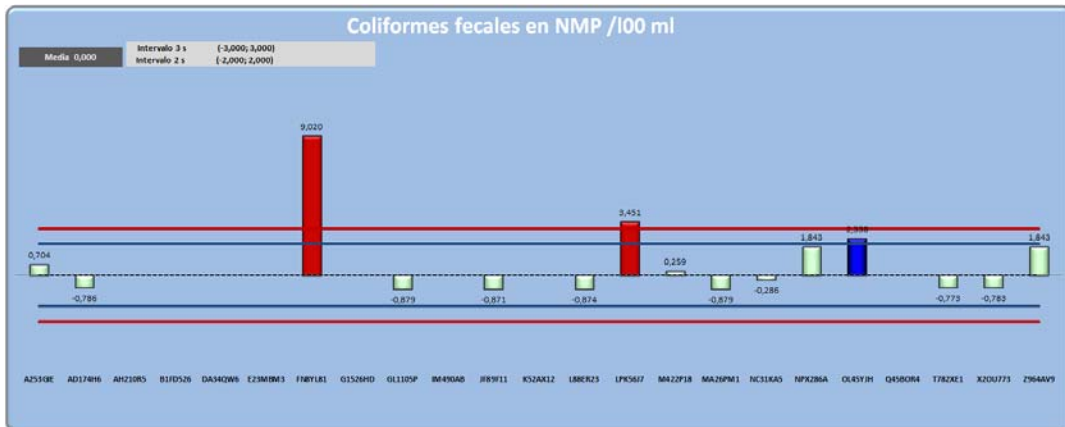


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables $(-452.584; 1.163.622)$ = Laboratorio OL45YJH.
Laboratorios Insatisfactorios $(-856.635; 1.567.673)$ = Laboratorios FN8YL81 y LPK56J7.

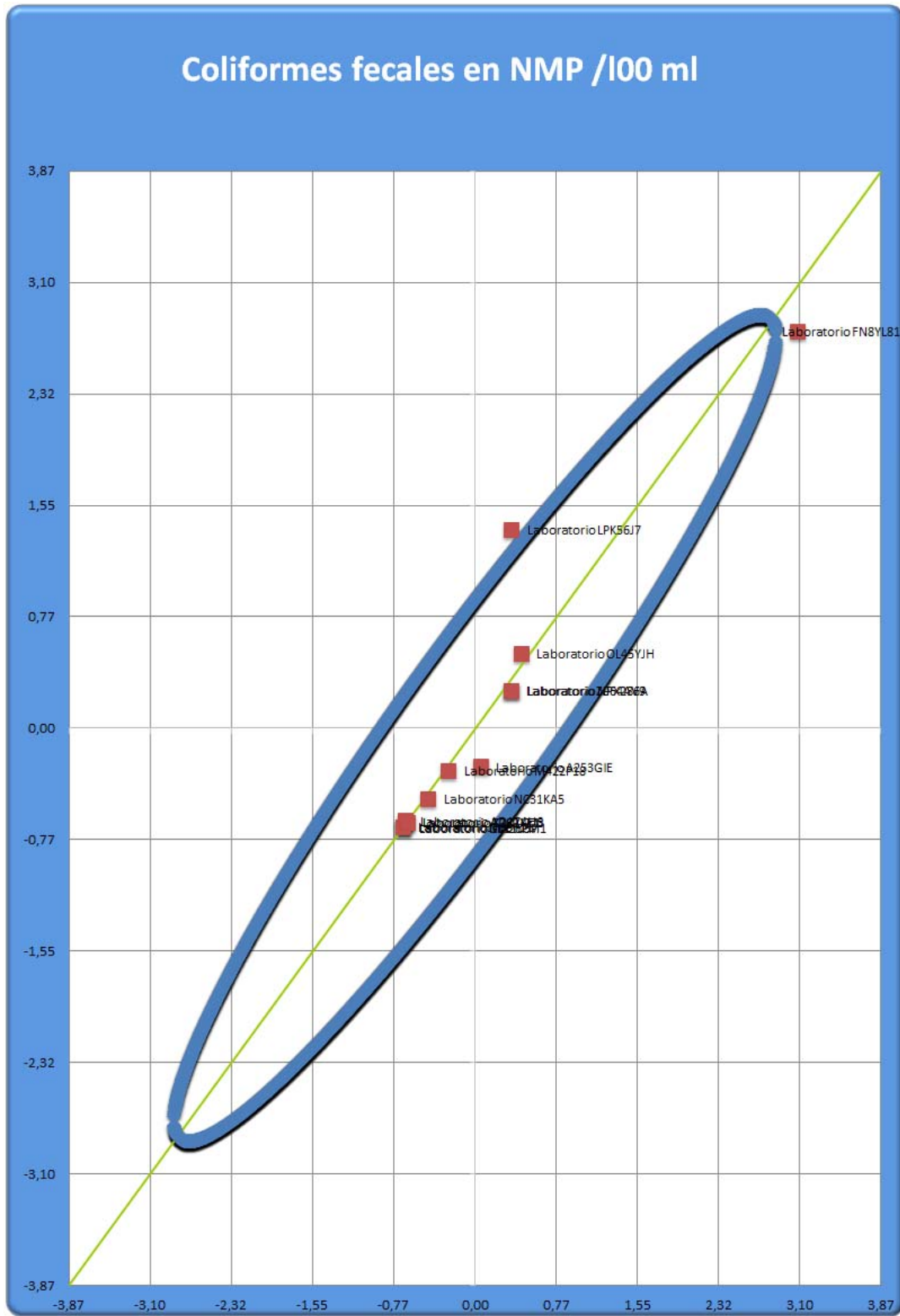
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio OL45YJH.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios FN8YL81 y LPK56J7.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio FN8YL81 y LPK56J7



Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l

Participantes: 21 de 23 laboratorios.

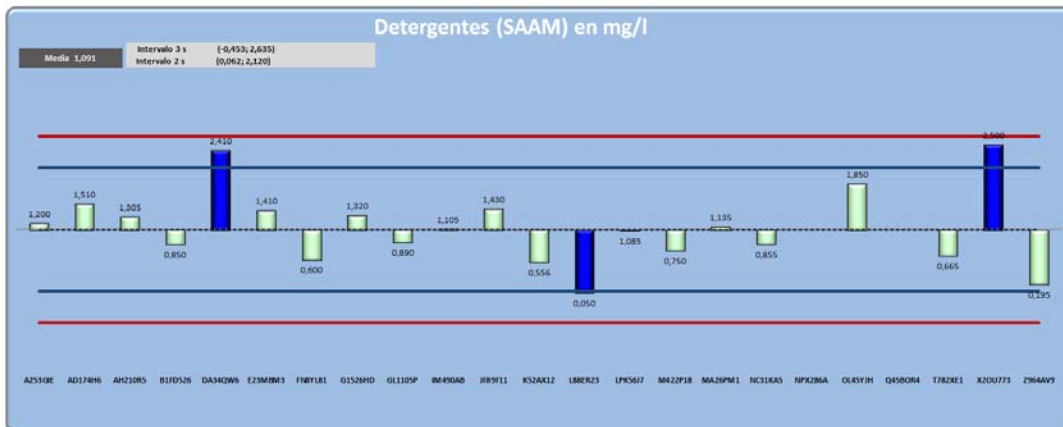
Satisfactorios: 18 de 21 laboratorios.

Detergentes (SAAM) en mg/l		Iteración									
x-x _i		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio NP X26RA											
Laboratorio Q459QR4											
Laboratorio Q2OU773	2.5	1.305	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280
Laboratorio DA34QW6	2.41	1.305	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280
Laboratorio QL45YJH	1.85	0.745	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280	1,8280
Laboratorio AD174H6	1.51	0.405	1,5100	1,5100	1,5100	1,5100	1,5100	1,5100	1,5100	1,5100	1,5100
Laboratorio JF89F11	1.43	0.325	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300
Laboratorio E23MBM3	1.41	0.305	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100
Laboratorio G1529HD	1.32	0.215	1,3200	1,3200	1,3200	1,3200	1,3200	1,3200	1,3200	1,3200	1,3200
Laboratorio AH210R6	1.305	0.2	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050
Laboratorio A253GIE	1.2	0.095	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000
Laboratorio MA26PM1	1.135	0.03	1,1350	1,1350	1,1350	1,1350	1,1350	1,1350	1,1350	1,1350	1,1350
Laboratorio IM490AB	1.105	0	1,1050	1,1050	1,1050	1,1050	1,1050	1,1050	1,1050	1,1050	1,1050
Laboratorio LPK6GJ7	1.085	0.02	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850	1,0850
Laboratorio GL1105P	0.89	0.215	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900
Laboratorio NC31KA5	0.855	0.25	0,8550	0,8550	0,8550	0,8550	0,8550	0,8550	0,8550	0,8550	0,8550
Laboratorio B1FD526	0.85	0.255	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500
Laboratorio IM22P18	0.75	0.355	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500
Laboratorio T782PE1	0.665	0.44	0,6650	0,6650	0,6650	0,6650	0,6650	0,6650	0,6650	0,6650	0,6650
Laboratorio FN8YL81	0.6	0.505	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000
Laboratorio K52AX12	0.556	0.549	0,5560	0,5560	0,5560	0,5560	0,5560	0,5560	0,5560	0,5560	0,5560
Laboratorio Z964AV9	0.195	0.91	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820
Laboratorio L88ER23	0.05	1.055	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820	0,3820
x*	1.10500	0.32500	1,09114	1,09114	1,09114	1,09114	1,09114	1,09114	1,09114	1,09114	1,09114
Desvío Estándar	0,61822	0,40555	0,45378	0,45378	0,45378	0,45378	0,45378	0,45378	0,45378	0,45378	0,45378
S*	0,48198		0,51459	0,51459	0,51459	0,51459	0,51459	0,51459	0,51459	0,51459	0,51459
d	0,72296		0,77188	0,77188	0,77188	0,77188	0,77188	0,77188	0,77188	0,77188	0,77188
x ± d	0,38204		0,31926	0,31926	0,31926	0,31926	0,31926	0,31926	0,31926	0,31926	0,31926
x ± d	1,82796		1,86302	1,86302	1,86302	1,86302	1,86302	1,86302	1,86302	1,86302	1,86302
Cantidad de laboratorios	21,00000										

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

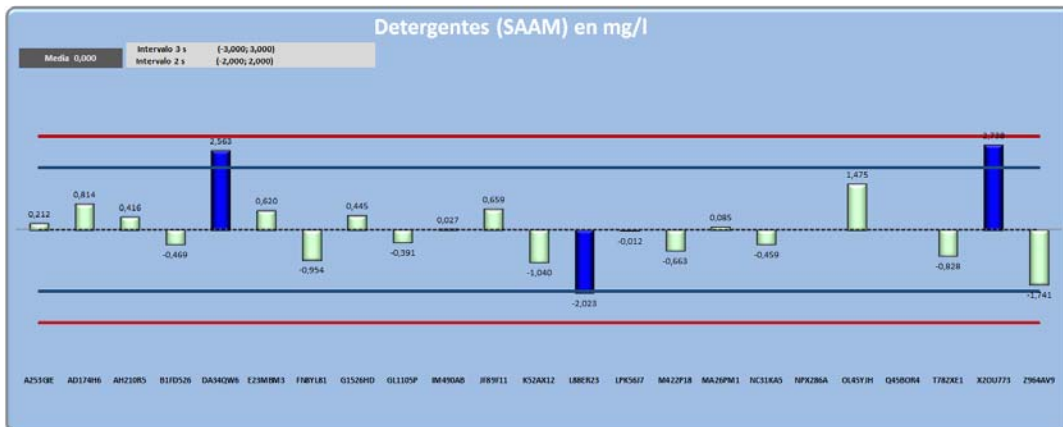


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables ($0,062; 2,120$) = Laboratorio DA34QW6 y L88ER23.
Laboratorios Insatisfactorios ($-0,453; 2,635$) = Ninguno.

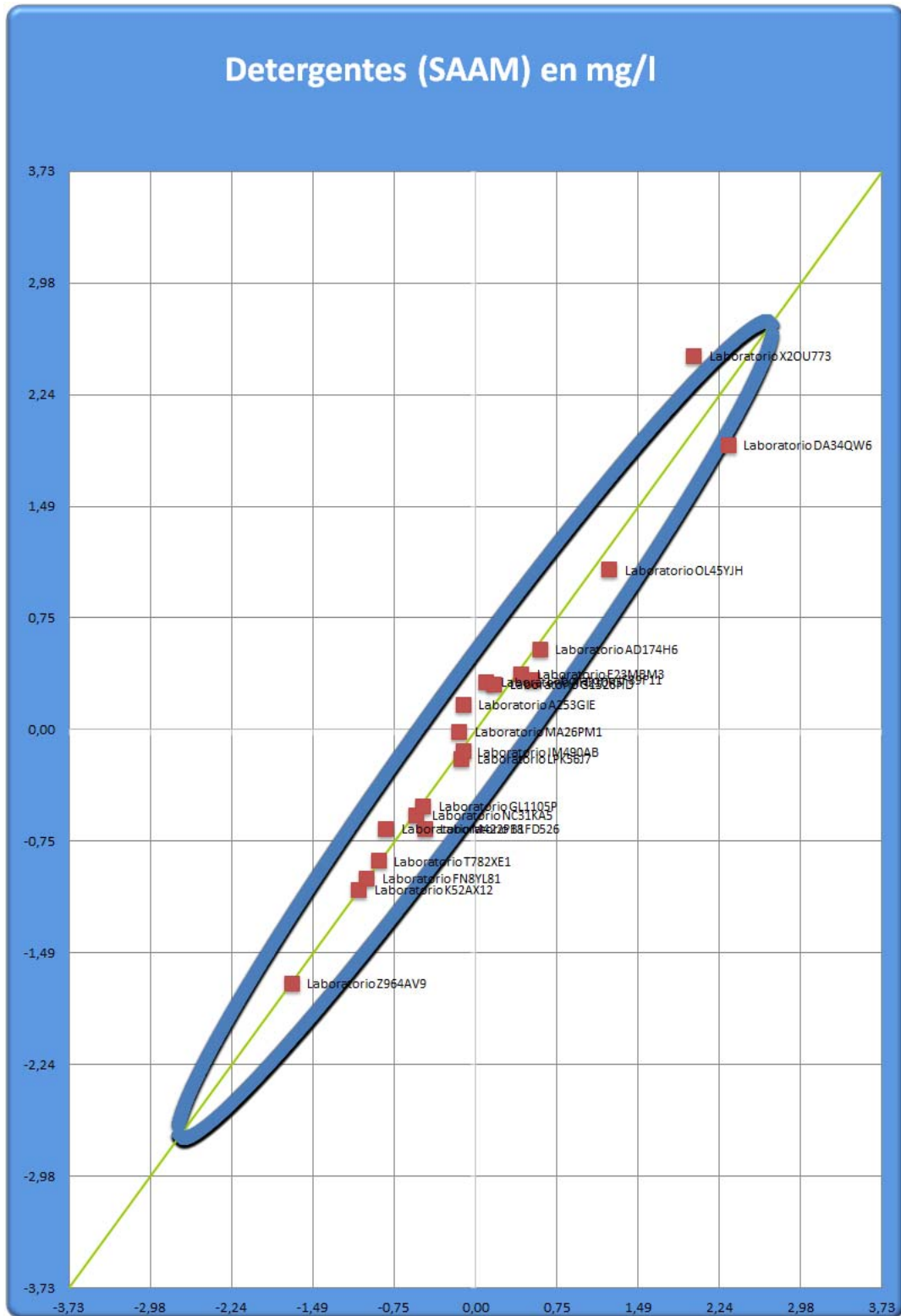
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios DA34QW6 y L88ER23.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio X2OU773 Y DA34QW6



Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 11 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 11 de 11 laboratorios.

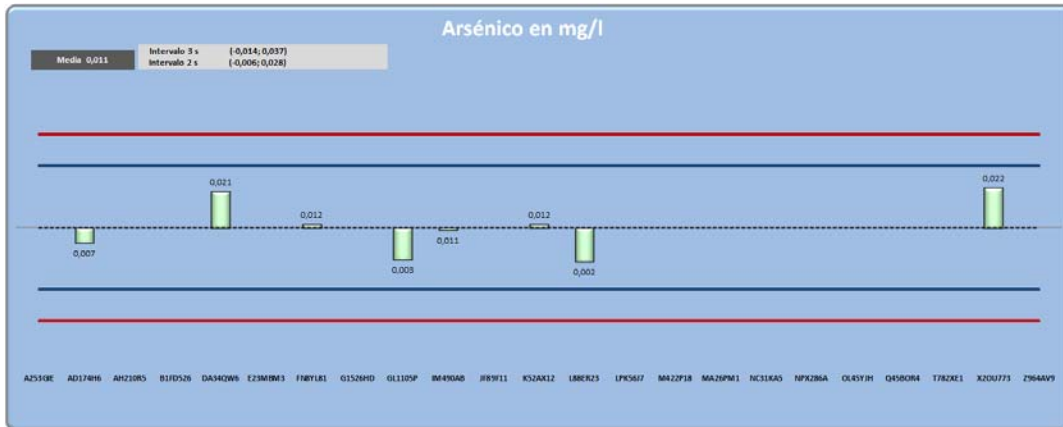
Tres laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<0,1), por lo cual la determinación es que sus valores son Satisfactorios.

Arsénico en mg/l	x-μ	Iteración																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Laboratorio IM22P18	<0,01																				
Laboratorio T762XE1	< 0,1																				
Laboratorio Z964AV9	< 0,001																				
Laboratorio A253GIE																					
Laboratorio AH210RS																					
Laboratorio B1FF3266																					
Laboratorio E23MBM3																					
Laboratorio G1528HD																					
Laboratorio JF88F 11																					
Laboratorio LPK56J7																					
Laboratorio MA26PM1																					
Laboratorio NC31KA5																					
Laboratorio NPX286A																					
Laboratorio OL43YJH																					
Laboratorio Q45BOR4																					
Laboratorio X2OU773	0,022	0,01075	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220
Laboratorio DA34QW6	0,021	0,00975	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210	0,0210
Laboratorio FN8VLE1	0,012	0,00075	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120
Laboratorio K52AX12	0,012	0,00075	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120
Laboratorio IM490AB	0,0105	0,00075	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105
Laboratorio AD174H6	0,007	0,00425	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070
Laboratorio QL1105P	0,0025	0,00875	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Laboratorio LB8ER23	0,002	0,00925	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
x*	0,01125	0,00650	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113	0,01113
Desvío Estándar	0,00749	0,00446	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749	0,00749
S*	0,00964		0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849	0,00849
d	0,01446		0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274	0,01274
x - d	-0,00321		-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161	-0,00161
x + d	0,02571		0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386	0,02386
Cantidad de laboratorios	8,00000																				

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

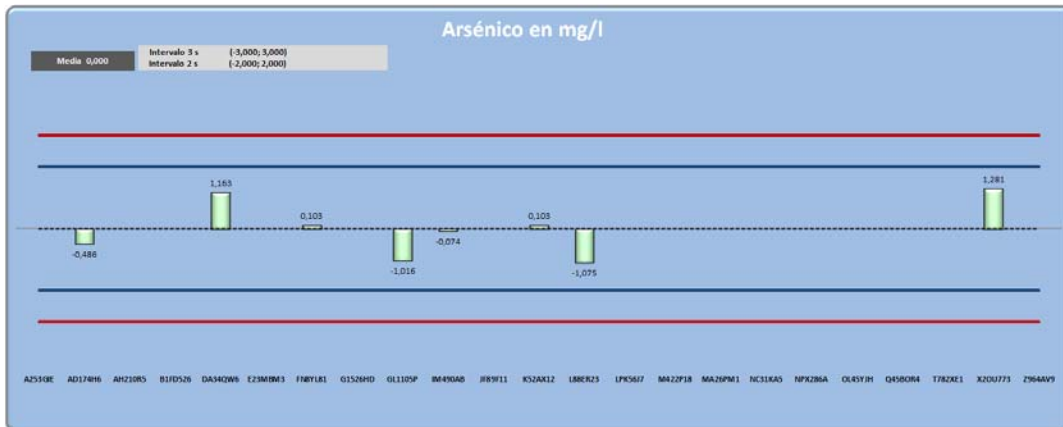


Intervalos de confianza



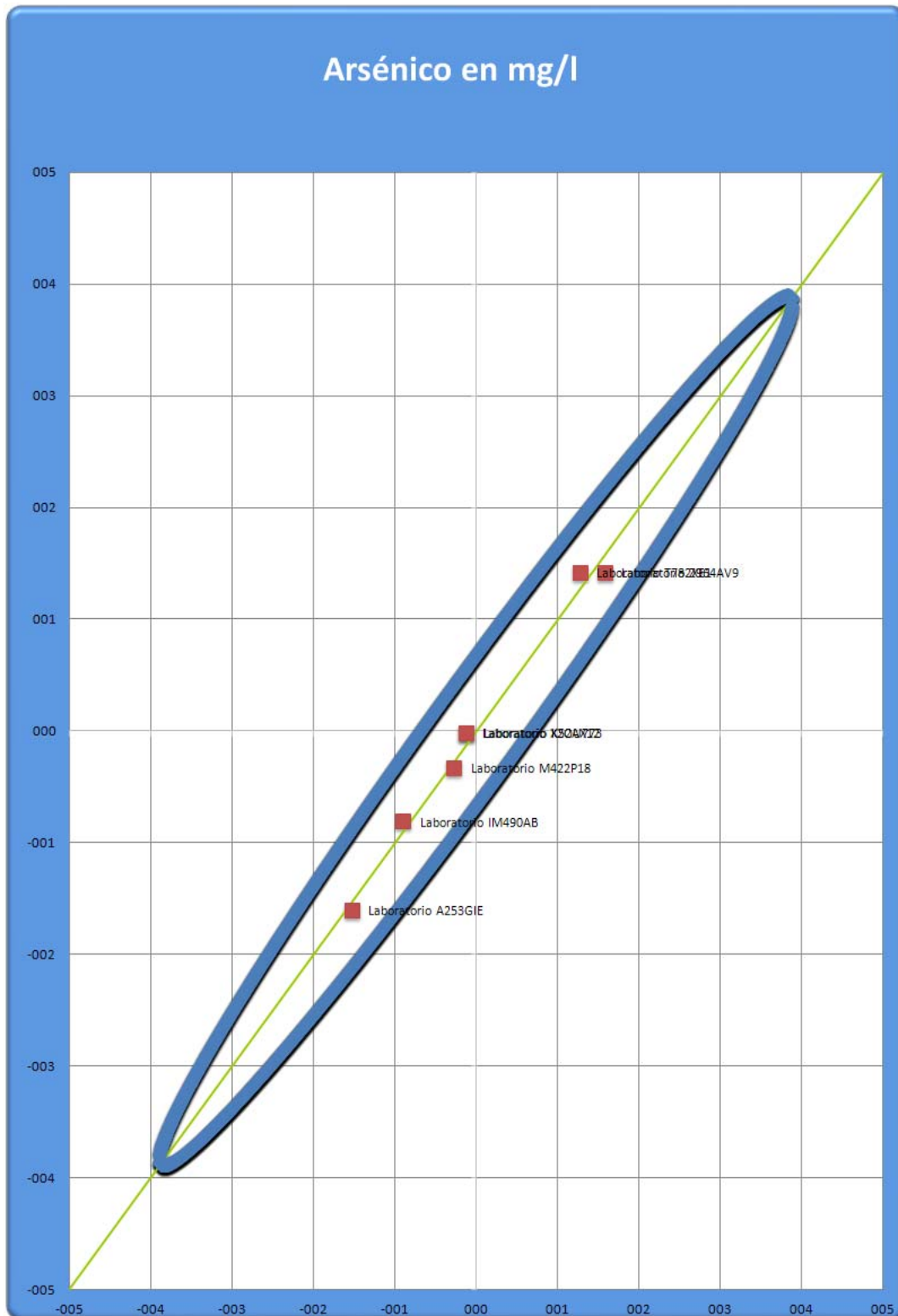
Laboratorios Cuestionables (-0,006; 0,028) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (-0,014; 0,037) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 7 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 7 de 7 laboratorios.

Hay 6 laboratorios que presentan datos menores que el Límite Legal (<0,005) y 1 laboratorio que presenta valores por lo cual no se hace la estadística paramétrica. Como el valor de consenso se adopta (<0,005).

		Iteración										
Mercurio en mg/l	*x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Laboratorio IM22P18	< 0,005											
Laboratorio IM490AB	< 0,001											
Laboratorio K52AX12	< 0,003											
Laboratorio T782XE1	< 0,001											
Laboratorio XQU773	< 0,001											
Laboratorio Z9K4AV9	< 0,001											
Laboratorio A253GIE												
Laboratorio AD174H6												
Laboratorio AH210RS												
Laboratorio B1FD526												
Laboratorio DA34QW6												
Laboratorio E23MBM3												
Laboratorio FN8YL81												
Laboratorio G155294D												
Laboratorio JF89F11												
Laboratorio L88ER23												
Laboratorio LPK56J7												
Laboratorio MA28PM1												
Laboratorio NC31KA5												
Laboratorio NPX286A												
Laboratorio OL45YJH												
Laboratorio O458OR4												
Laboratorio GL1105P	0,0028	0	0,0028	#DIV/0!								
*x	0,00280	0,00000	0,00280	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Desvío Estándar	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
S*	0,00000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
d	0,00000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
* - d	0,00280		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
* + d	0,00280		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Cantidad de laboratorios	1,00000											

Todos los laboratorios tienen sus mediciones satisfactorias dado que están debajo del Límite Legal.



Analito: Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$

Participantes: 22 de 23 laboratorios.

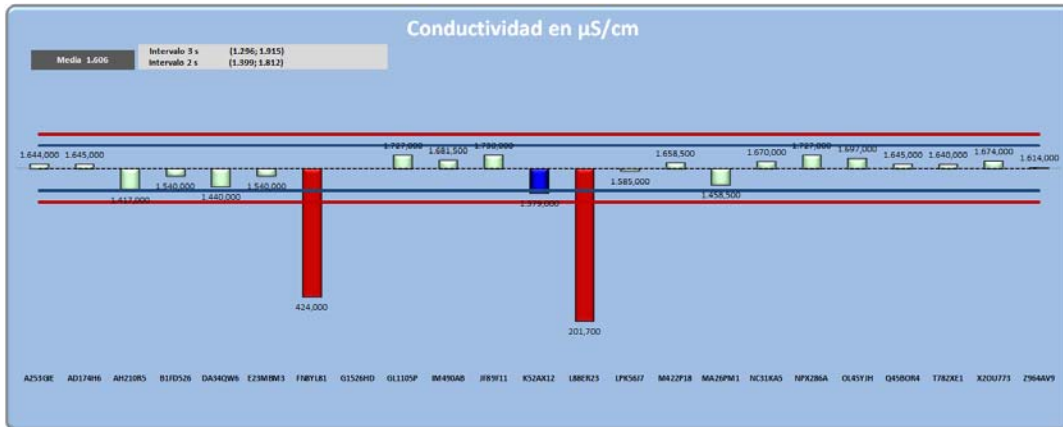
Satisfactorios: 19 de 22 laboratorios.

Iteración											
Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	$ x - x_i $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio G1526HD	1730	88	1730,0000	1730,0000	1730,0000	1730,0000	1730,0000	1730,0000	1730,0000	1730,0000	1730,0000
Laboratorio F98F11	1727	85	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000
Laboratorio GL1105P	1727	85	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000	1727,0000
Laboratorio NPX286A	1697	55	1697,0000	1697,0000	1697,0000	1697,0000	1697,0000	1697,0000	1697,0000	1697,0000	1697,0000
Laboratorio OL45YJH	1681,5	39,5	1681,5000	1681,5000	1681,5000	1681,5000	1681,5000	1681,5000	1681,5000	1681,5000	1681,5000
Laboratorio M480AB	1674	32	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000
Laboratorio XOU773	1674	32	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000	1674,0000
Laboratorio NC31KA5	1670	28	1670,0000	1670,0000	1670,0000	1670,0000	1670,0000	1670,0000	1670,0000	1670,0000	1670,0000
Laboratorio M422P18	1658,5	16,5	1658,5000	1658,5000	1658,5000	1658,5000	1658,5000	1658,5000	1658,5000	1658,5000	1658,5000
Laboratorio AD174H6	1645	3	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000
Laboratorio Q458OR4	1645	3	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000	1645,0000
Laboratorio A253GE	1644	2	1644,0000	1644,0000	1644,0000	1644,0000	1644,0000	1644,0000	1644,0000	1644,0000	1644,0000
Laboratorio T782XE1	1640	2	1640,0000	1640,0000	1640,0000	1640,0000	1640,0000	1640,0000	1640,0000	1640,0000	1640,0000
Laboratorio Z964AV9	1614	28	1614,0000	1614,0000	1614,0000	1614,0000	1614,0000	1614,0000	1614,0000	1614,0000	1614,0000
Laboratorio LPK56J7	1585	57	1585,0000	1585,0000	1585,0000	1585,0000	1585,0000	1585,0000	1585,0000	1585,0000	1585,0000
Laboratorio E1FFD26	1540	102	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000
Laboratorio E23MBM3	1540	102	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000	1540,0000
Laboratorio MA28PM1	1458,5	183,5	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605
Laboratorio DA34QW6	1440	202	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605
Laboratorio AH210RS	1417	225	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605
Laboratorio K52AX12	1379	263	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605
Laboratorio FN8YL81	424	1218	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605
Laboratorio L88ER23	201,7	1440,3	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605	1484,0605
x*	71,00000		1605,56195	1605,56195	1605,56195	1605,56195	1605,56195	1605,56195	1605,56195	1605,56195	1605,56195
Desvio Estándar	395,50512	376,77651	91,07447	91,07447	91,07447	91,07447	91,07447	91,07447	91,07447	91,07447	91,07447
s*	105,29300		103,27845	103,27845	103,27845	103,27845	103,27845	103,27845	103,27845	103,27845	103,27845
d	157,93950		154,91767	154,91767	154,91767	154,91767	154,91767	154,91767	154,91767	154,91767	154,91767
x - d			1450,64429	1450,64429	1450,64429	1450,64429	1450,64429	1450,64429	1450,64429	1450,64429	1450,64429
x + d			1760,47962	1760,47962	1760,47962	1760,47962	1760,47962	1760,47962	1760,47962	1760,47962	1760,47962
Cantidad de laboratorios	22	00000									

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

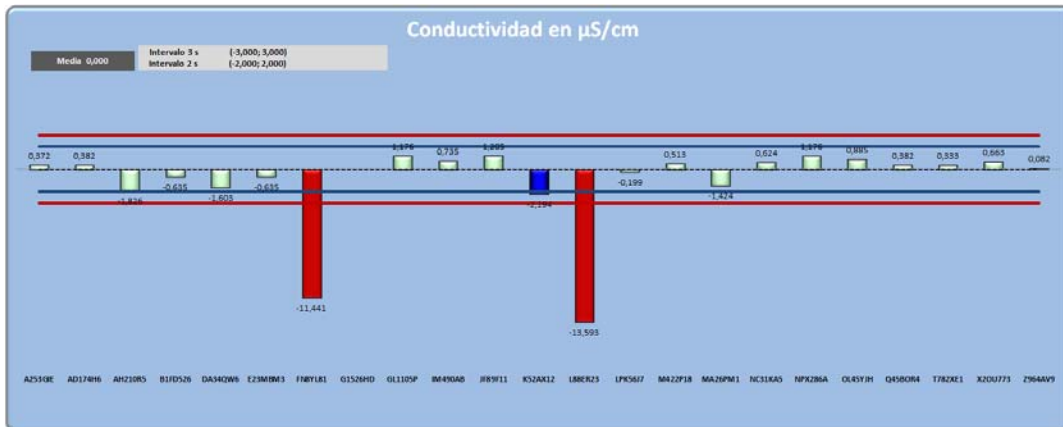


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables ($1,399; 1,812$) = Laboratorios K52AX12.
Laboratorios Insatisfactorios ($1,296; 1,915$) = Laboratorios FN8YL81 y L88ER23.

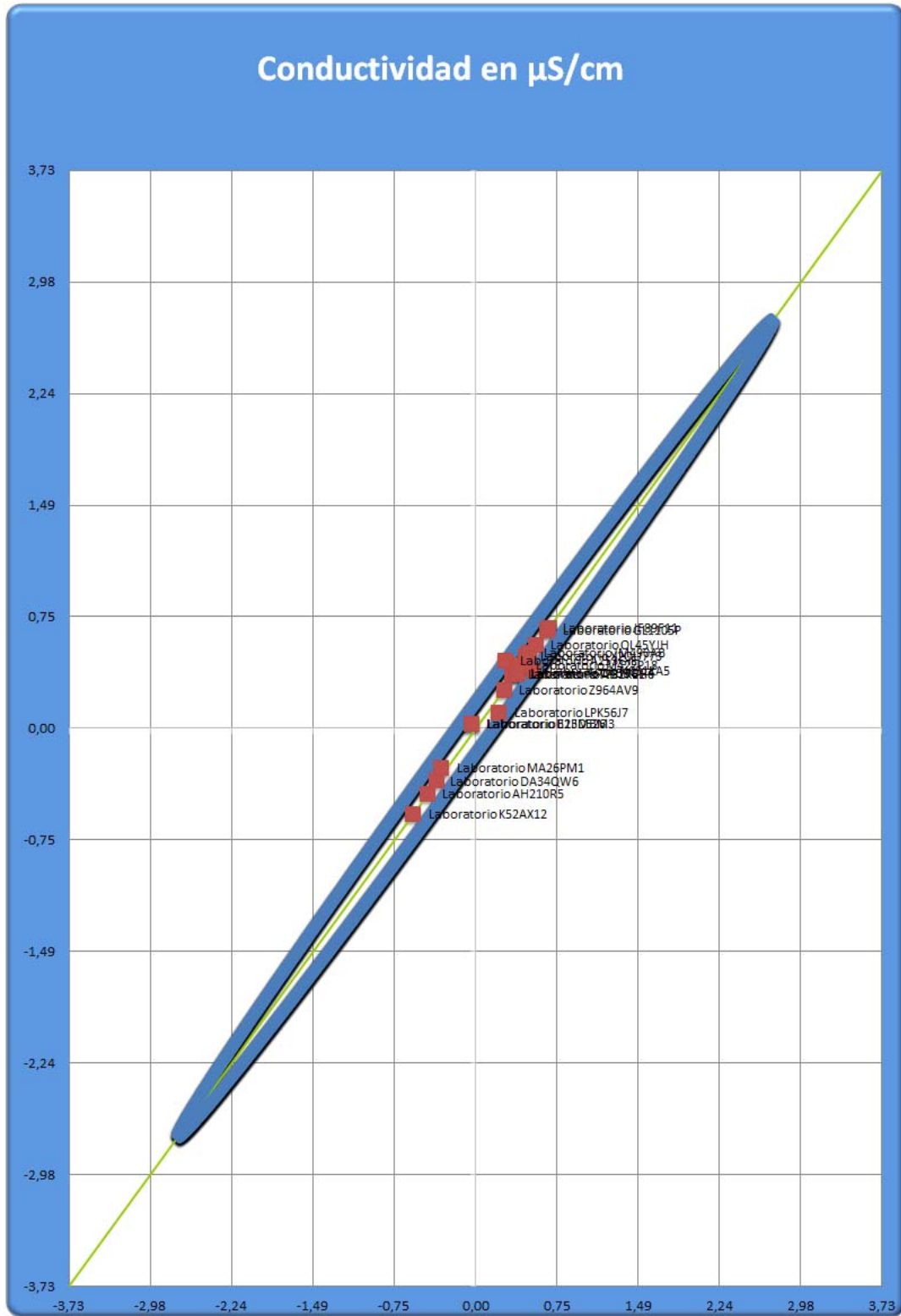
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios K52AX12.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios FN8YL81 y L88ER23.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno



Analito: Hidrocarburos mg/l

Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 15 de 16 laboratorios.

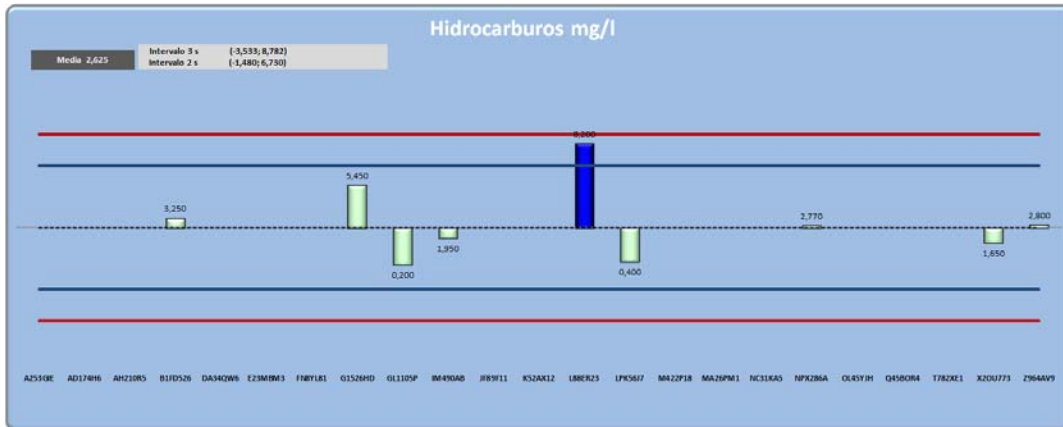
Hay 7 laboratorios que presentan datos menores que el Límite Legal (<30) y 9 laboratorios que presenta valores por lo cual se hace la estadística paramétrica. Como el valor de consenso es 2,6246 menor que el Límite Legal los laboratorios que no presentan valores se dan por satisfactorios.

Hidrocarburos mg/l	*x	Iteración																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Laboratorio E238MG3	<-1																			
Laboratorio M422P18	<-1																			
Laboratorio JF89F11	<-0,5																			
Laboratorio T782XE1	<-0,5																			
Laboratorio AH2HJRS	<-0,1																			
Laboratorio F8NYL81	<-0,05																			
Laboratorio K52AX12	< 0,5																			
Laboratorio A253GIE																				
Laboratorio AD174H8																				
Laboratorio DA34QW6																				
Laboratorio MA26PM1																				
Laboratorio NC31KA5																				
Laboratorio OL45YJH																				
Laboratorio O458OR4																				
Laboratorio L88ER23	8,2	5,43	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614
Laboratorio G1528HD	5,45	2,68	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614	5,2614
Laboratorio B1FD526	3,25	0,48	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500	3,2500
Laboratorio Z964AV9	2,8	0,03	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000
Laboratorio NPX286A	2,77	0	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700	2,7700
Laboratorio IM490AB	1,95	0,82	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500
Laboratorio X2DU773	1,65	1,12	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500	1,6500
Laboratorio LPK65J7	0,4	2,37	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000
Laboratorio GL1105P	0,2	2,57	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786
n*	2,77000	1,12000	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460	2,62460
Desvío Estándar	2,51771	1,74473	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992	1,80992
S*	1,66096		2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245	2,05245
d	2,49144		3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868	3,07868
x - d	0,27856		-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407	-0,45407
x + d	5,26144		5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328	5,70328
Cantidad de laboratorios	9,00000																			

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

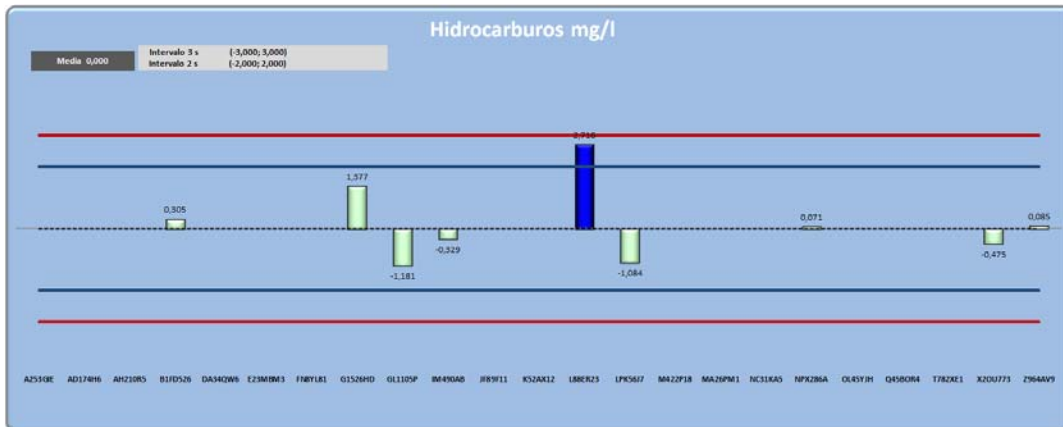


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables ($-1,480; 6,730$) = Laboratorio L88ER23.
Laboratorios Insatisfactorios ($-3,533; 8,782$) = Ninguno.

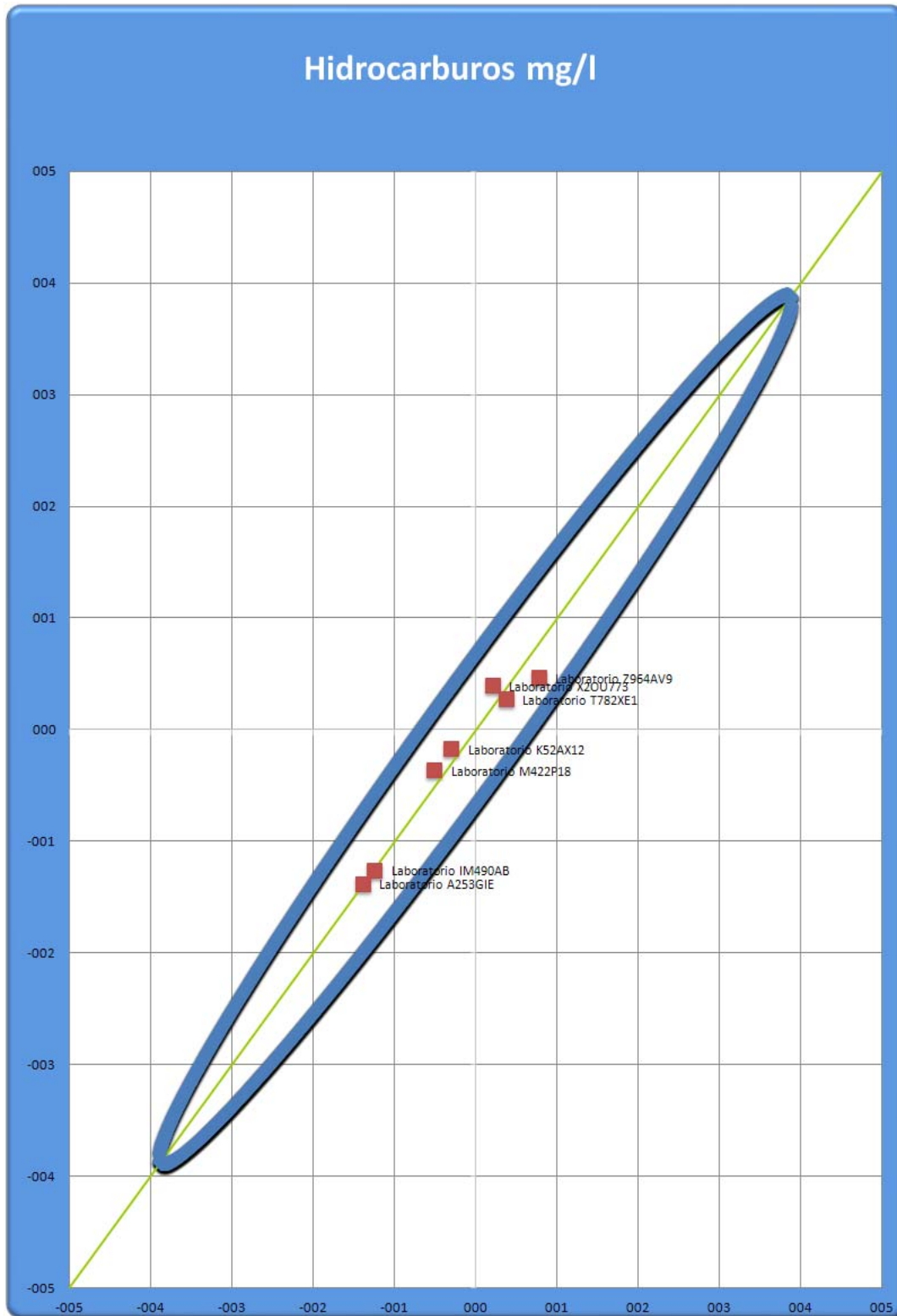
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio L88ER23.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Cianuro

Participantes: 12 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 12 de 12 laboratorios.

Hay 8 laboratorios que presentan datos menores que el límite de detección y 4 laboratorios que presenta valores por lo cual no se hace la estadística paramétrica. Por la variabilidad no se puede obtener un valor de consenso.

Laboratorio	Cianuro	x- \bar{x}	Iteración																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Laboratorio JF66F11	<0,1																				
Laboratorio IM490AB	<0,05																				
Laboratorio M422P18	<0,03																				
Laboratorio E23MBM3	<0,01																				
Laboratorio LFK66J7	<0,01																				
Laboratorio D964AV9	< 0,1																				
Laboratorio X2OU773	< 0,02																				
Laboratorio K52AX12	< 0,01																				
Laboratorio A253GE																					
Laboratorio AD174H6																					
Laboratorio AH210R5																					
Laboratorio B1FD526																					
Laboratorio FN8YL81																					
Laboratorio G1526H0																					
Laboratorio MA26PM1																					
Laboratorio NC31KA5																					
Laboratorio NPX286A																					
Laboratorio GL45Y4H																					
Laboratorio Q45BOR4																					
Laboratorio L88ER23	0,04	0,01025	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353
Laboratorio T782AE1	0,03	0,00025	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
Laboratorio DA34QW6	0,0295	0,00025	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295
Laboratorio GL1105P	0,025	0,00475	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250
x*	0,02975	0,00250	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995	0,02995
Desvío Estándar	0,00633	0,00475	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422	0,00422
S*	0,00371	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479	0,00479
d	0,00556	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718	0,00718
x - d	0,02419	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277	0,02277
x + d	0,03531	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713	0,03713
Cantidad de laboratorios	4,00000																				

Como todos los laboratorios están debajo del Límite Legal <0,5 se dan a todos como satisfactorios.



III. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados

Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 10 de 23 laboratorios.

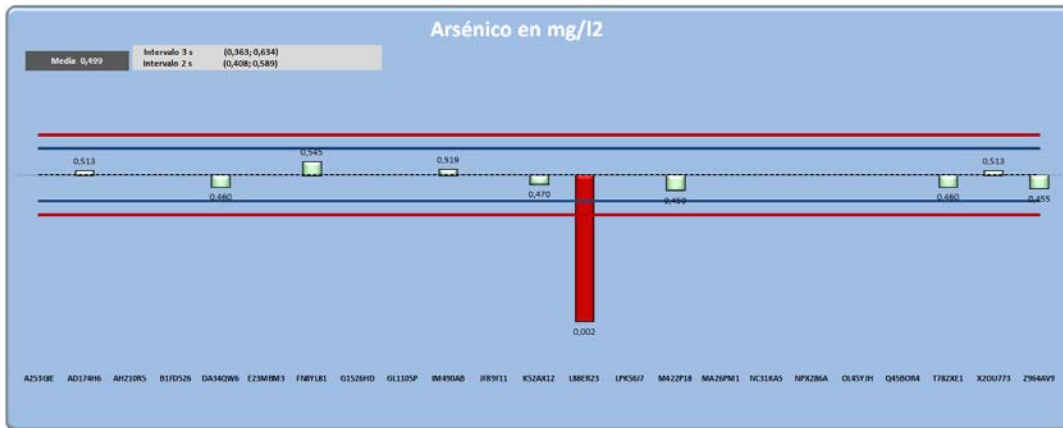
Satisfactorios: 9 de 10 laboratorios.

Arsénico en mg/l ²		Iteración									
	x _i -x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio A253GIE											
Laboratorio AH210RS											
Laboratorio B1FD526											
Laboratorio E23MBM3											
Laboratorio G1529HD											
Laboratorio GL1105P											
Laboratorio JF89F11											
Laboratorio LPK56J7											
Laboratorio MA26PM1											
Laboratorio NC31KA5											
Laboratorio NPX286A											
Laboratorio OL45YJH											
Laboratorio O45BOR4											
Laboratorio PNBVL81	0.546	0.08	0.5351	0.5351	0.5351	0.5351	0.5351	0.5351	0.5351	0.5351	0.5351
Laboratorio IM490AB	0.510	0.054	0.5190	0.5190	0.5190	0.5190	0.5190	0.5190	0.5190	0.5190	0.5190
Laboratorio AD174H6	0.513	0.048	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130
Laboratorio X2OU773	0.513	0.048	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130	0.5130
Laboratorio K52AX12	0.47	0.005	0.4700	0.4700	0.4700	0.4700	0.4700	0.4700	0.4700	0.4700	0.4700
Laboratorio DA3KQW6	0.46	0.005	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600
Laboratorio T782XE1	0.46	0.005	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600	0.4600
Laboratorio Z96AAV9	0.455	0.01	0.4550	0.4550	0.4550	0.4550	0.4550	0.4550	0.4550	0.4550	0.4550
Laboratorio NA22P18	0.45	0.015	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500
Laboratorio L88FR23	0.002	0.465	0.3945	0.4046	0.4090	0.4109	0.4117	0.4121	0.4122	0.4123	0.4123
x*	0.45500	0.03150	0.47700	0.47797	0.47841	0.47860	0.47868	0.47871	0.47873	0.47874	0.47874
Desvío Estándar	0.15698	0.13943	0.04256	0.04055	0.03969	0.03932	0.03916	0.03907	0.03905	0.03905	0.03905
s*	0.04671		0.04827	0.04599	0.04500	0.04458	0.04441	0.04433	0.04430	0.04429	0.04428
d	0.07007		0.07240	0.06898	0.06750	0.06688	0.06661	0.06650	0.06645	0.06643	0.06642
x + d	0.39493		0.40460	0.40899	0.41090	0.41172	0.41207	0.41222	0.41228	0.41230	0.41231
x - d	0.53507		0.54940	0.54695	0.54591	0.54547	0.54529	0.54521	0.54518	0.54517	0.54516
Cantidad de laboratorios	10.00000										

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



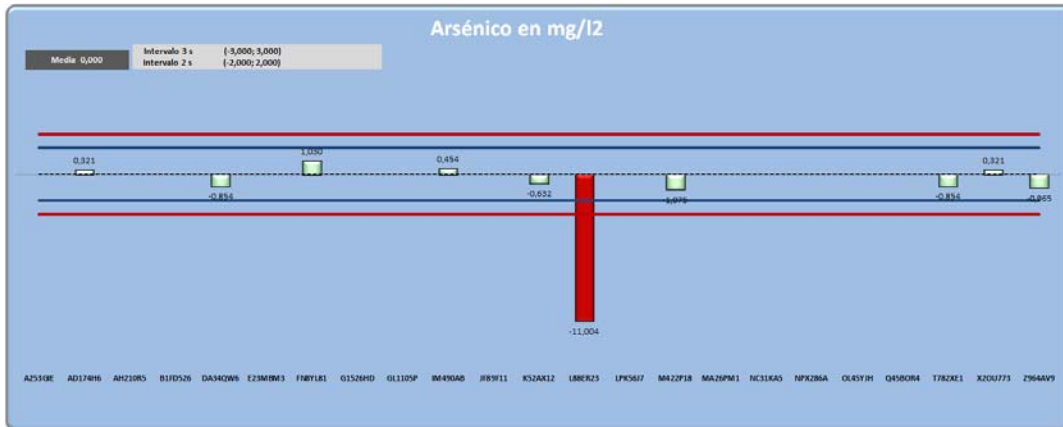
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,408; 0,589) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,363; 0,634) = Laboratorio L88ER23.

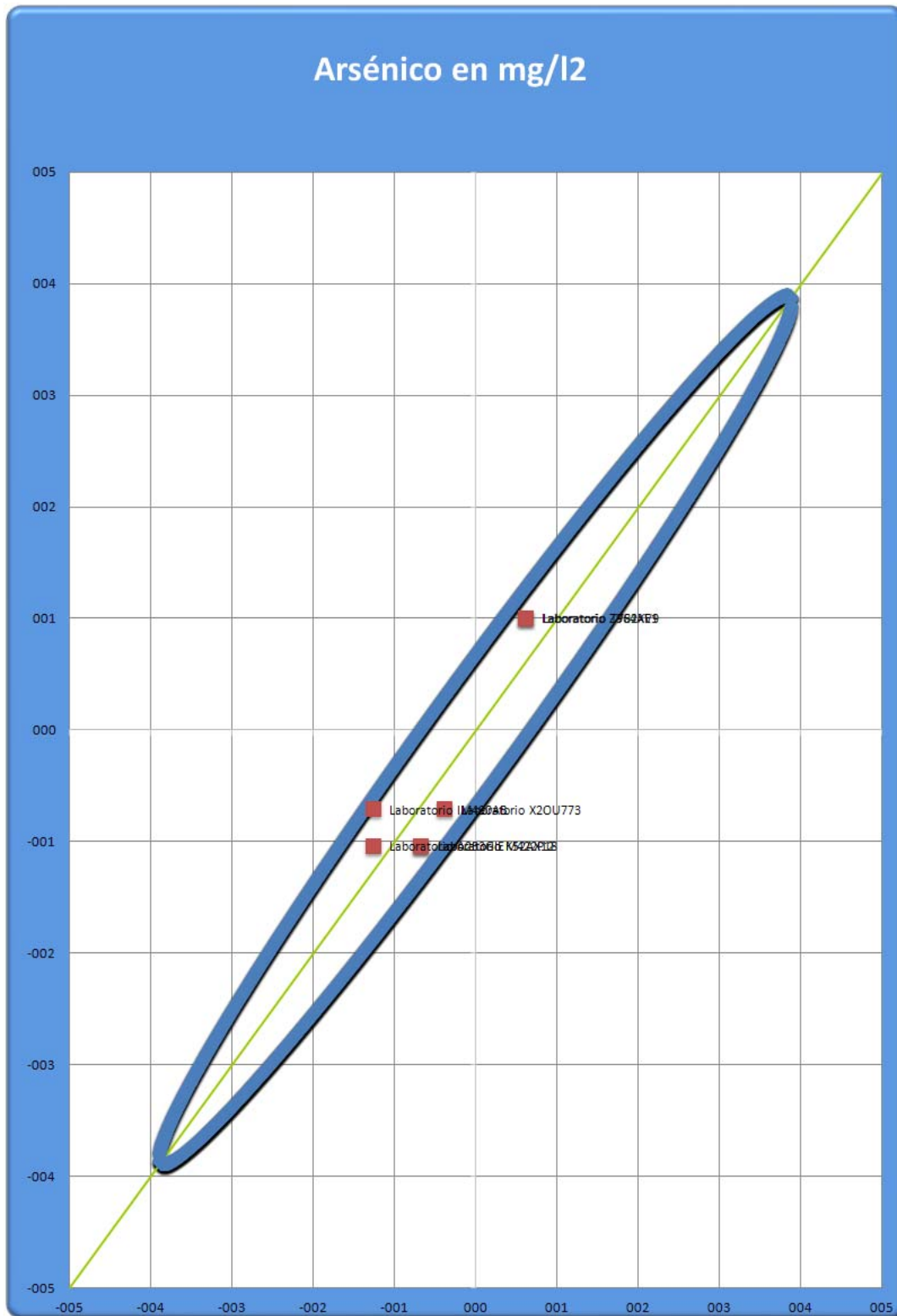
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio L88ER23.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Cromo total en mg/l

Participantes: 12 de 23 laboratorios.

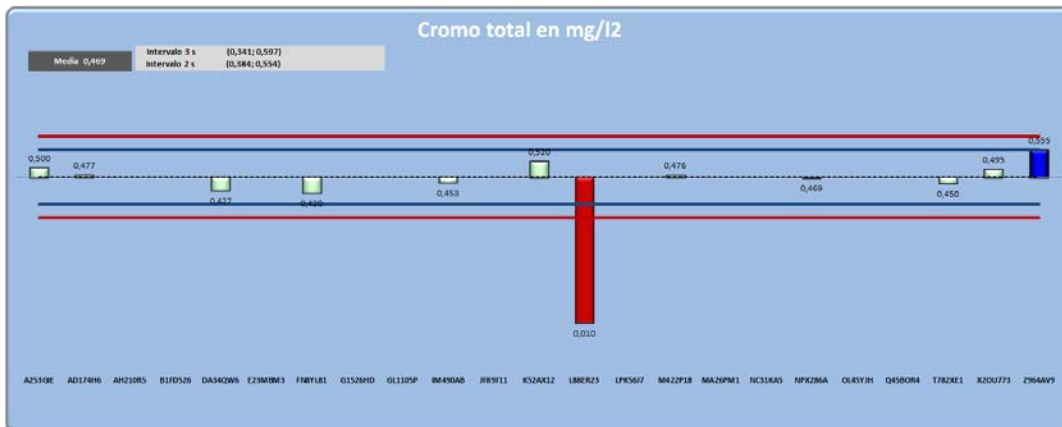
Satisfactorios: 10 de 12 laboratorios.

Cromo total en mg/l2	x _i - x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio AH210R5															
Laboratorio B1FD526															
Laboratorio E23MBM3															
Laboratorio G1520HD															
Laboratorio GL11069P															
Laboratorio JF89F11															
Laboratorio LPK56J7															
Laboratorio MA26PM1															
Laboratorio NC31KA5															
Laboratorio OL45YJH															
Laboratorio Q45BOR4															
Laboratorio Z964AV9	0,555	0,08275	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284	0,5284
Laboratorio K52AX12	0,52	0,04775	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200
Laboratorio A253DE	0,5	0,02775	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Laboratorio X2OU773	0,495	0,02275	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
Laboratorio AD174H6	0,4765	0,00425	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765	0,4765
Laboratorio IM422P18	0,476	0,00375	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760
Laboratorio NPX296A	0,4685	0,00375	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685	0,4685
Laboratorio IM490A8	0,4525	0,01975	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525	0,4525
Laboratorio T782XE1	0,4495	0,02275	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495	0,4495
Laboratorio DA34QW6	0,427	0,04525	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270	0,4270
Laboratorio FN8YL81	0,42	0,05225	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200
Laboratorio L88ER23	0,01	0,46225	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161	0,4161
x*	0,47225	0,02525	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913	0,46913
Desvío Estándar	0,13991	0,12690	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753	0,03753
sp	0,03745	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256	0,04256
d	0,05617	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383	0,06383
x - d	0,41608	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529	0,40529
x + d	0,52842	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296	0,53296
Cantidad de laboratorios	12	0000													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



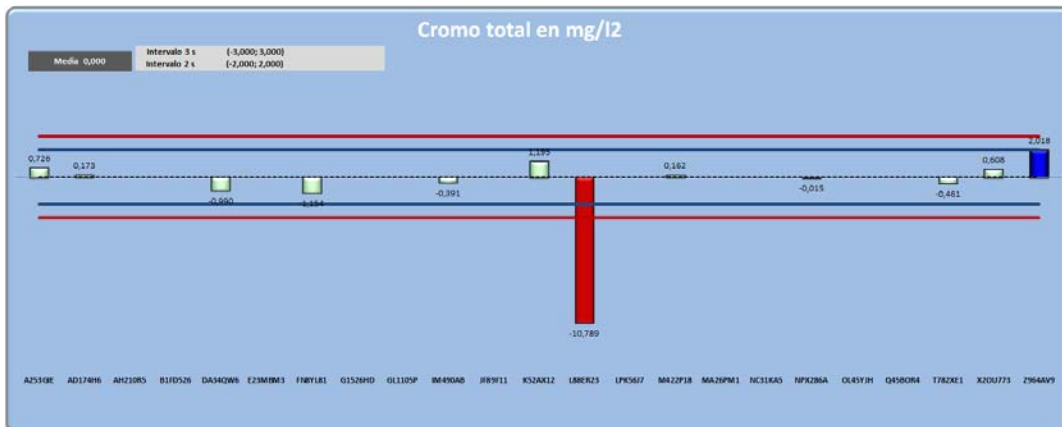
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,384 0,554) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,341; 0,597) = Laboratorios L88ER23.

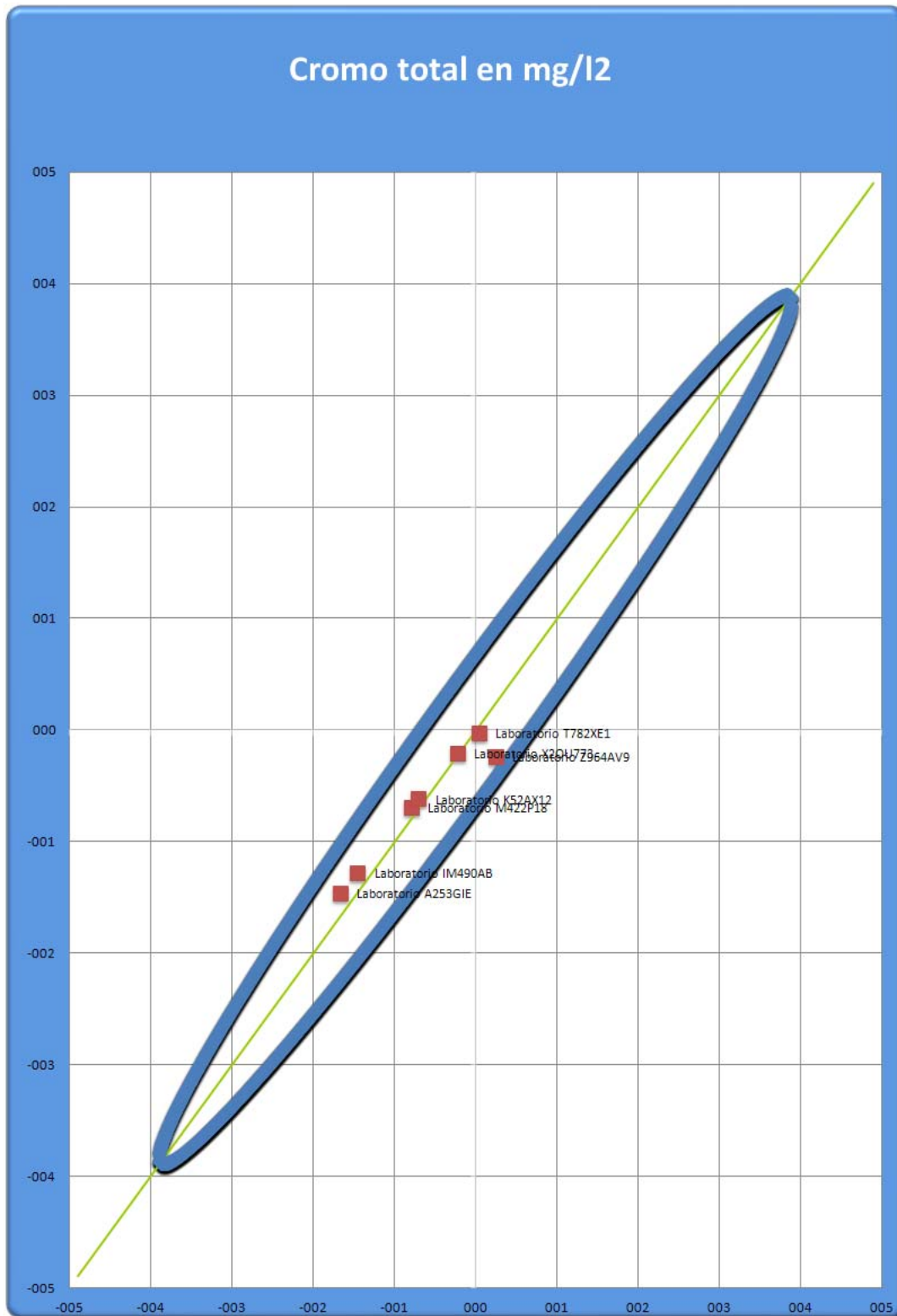
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = L88ER23.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Análito: Cadmio en mg/l

Participantes: 12 de 23 laboratorios.

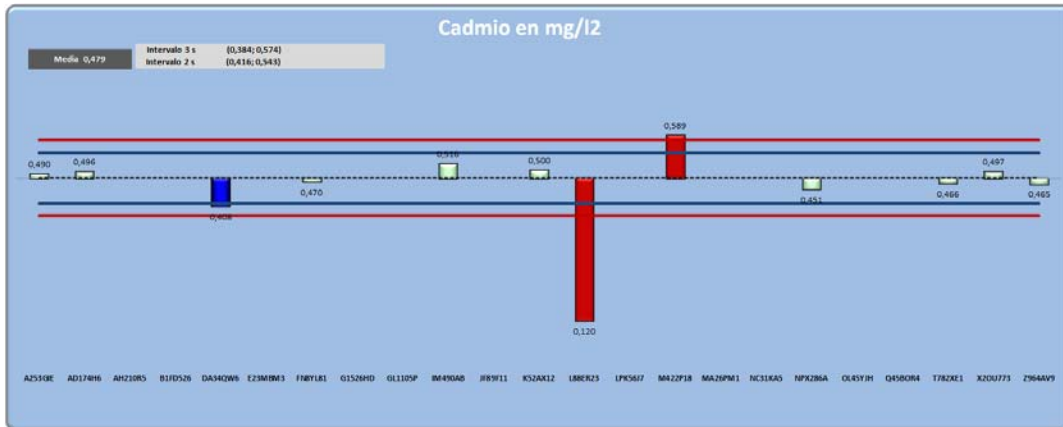
Satisfactorios: 9 de 12 laboratorios.

Cadmio en mg/l2	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio AH210R5														
Laboratorio B1FD526														
Laboratorio E23MBM3														
Laboratorio G1526HD														
Laboratorio GL1105P														
Laboratorio JF89F11														
Laboratorio LPK56J7														
Laboratorio MA26PM1														
Laboratorio NC31KA5														
Laboratorio OL45YJH														
Laboratorio Q45BOR4														
Laboratorio M422P18	0,5885	0,1085	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206	0,5206
Laboratorio IM490AB	0,516	0,036	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160	0,5160
Laboratorio K52AX12	0,5	0,02	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Laboratorio X2OU773	0,4965	0,0165	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965
Laboratorio AD174H6	0,496	0,016	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960	0,4960
Laboratorio AZ53GIE	0,49	0,01	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900
Laboratorio FN8YL81	0,47	0,01	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700
Laboratorio T782XE1	0,466	0,014	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660	0,4660
Laboratorio Z964AV9	0,465	0,015	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650	0,4650
Laboratorio NPX286A	0,451	0,029	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510	0,4510
Laboratorio DA34QW6	0,408	0,072	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394
Laboratorio L88ER23	0,12	0,36	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394	0,4394
X*	0,48000	0,01825	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916	0,47916
Desvío Estándar	0,11405	0,09936	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800	0,02800
S*	0,02706		0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175	0,03175
d	0,04060		0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762	0,04762
x - d	0,43940		0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154	0,43154
x + d	0,52060		0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678	0,52678
Cantidad de laboratorios	12,00000													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



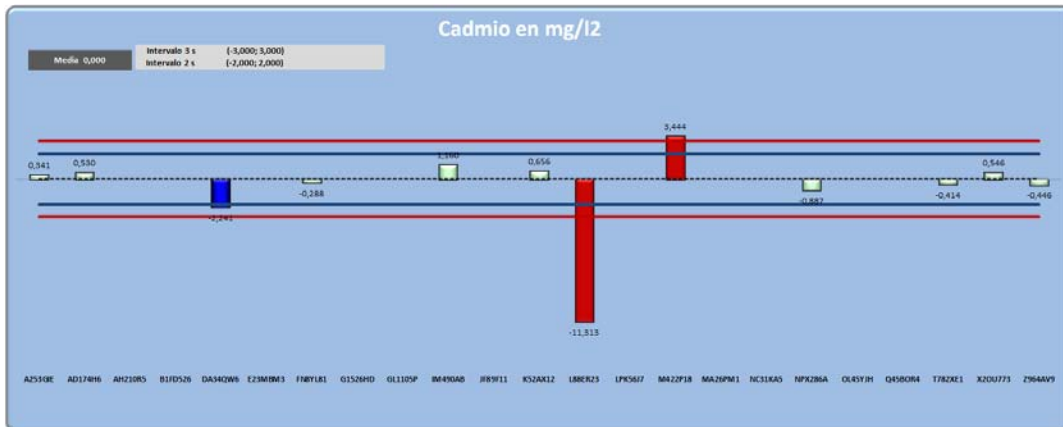
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,416; 0,543) = DA34QW6.

Laboratorios Insatisfactorios (0,384; 0,574) = Laboratorios L88ER23 y M422P18.

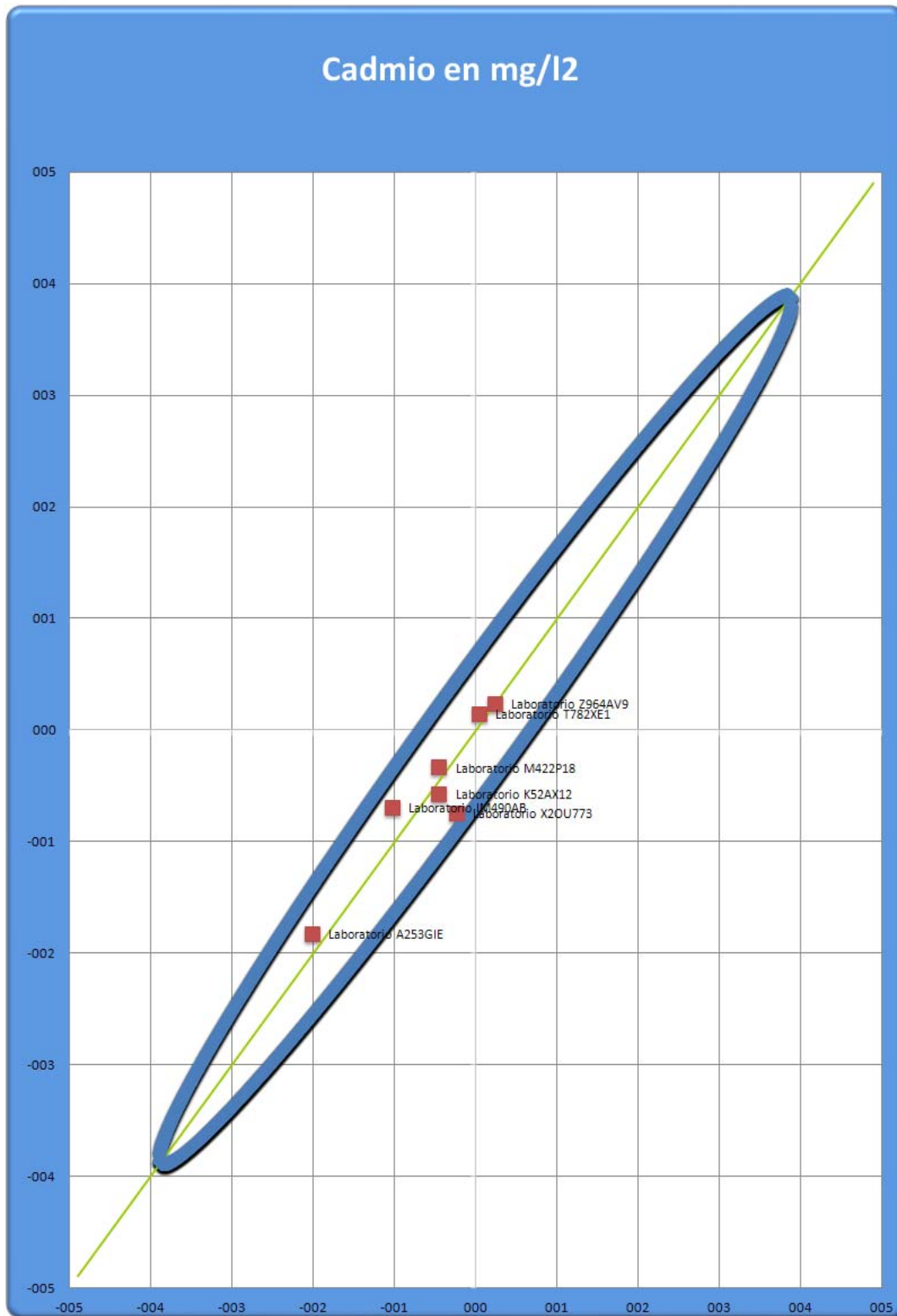
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = DA34QW6.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios L88ER23 y M422P18.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Plomo en mg/l

Participantes: 12 de 23 laboratorios.

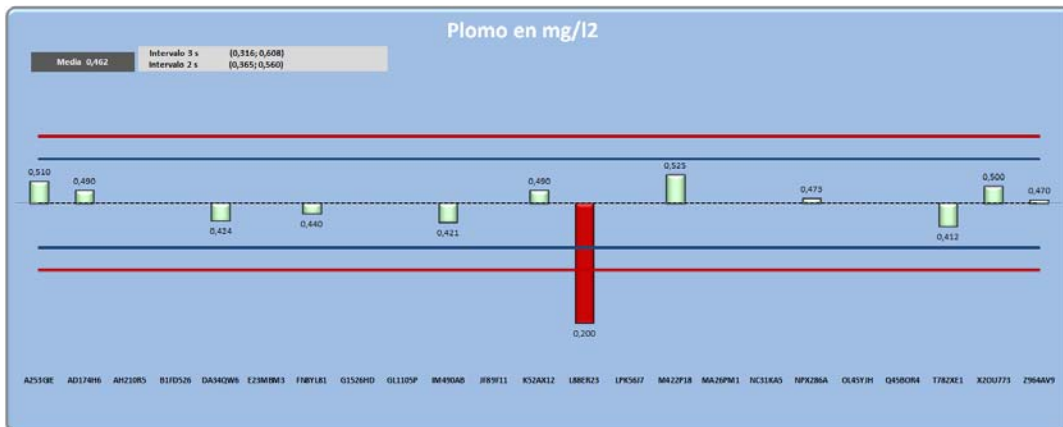
Satisfactorios: 11 de 12 laboratorios.

Plomo en mg/l2	x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio AH210R5														
Laboratorio B1FD526														
Laboratorio E23MBM3														
Laboratorio G1526HD														
Laboratorio GL1105P														
Laboratorio JF89F11														
Laboratorio LPK56J7														
Laboratorio MA26PM1														
Laboratorio NC31KA5														
Laboratorio OL45YJH														
Laboratorio Q45BOR4														
Laboratorio M422P18	0,525	0,05375	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250
Laboratorio A253GIE	0,51	0,03875	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100
Laboratorio X2OU773	0,5	0,02875	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Laboratorio AD174H6	0,49	0,01875	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900
Laboratorio K52AX12	0,49	0,01875	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900	0,4900
Laboratorio NPX286A	0,4725	0,00125	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725	0,4725
Laboratorio Z964AV9	0,47	0,00125	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700	0,4700
Laboratorio FNBYL81	0,44	0,03125	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400
Laboratorio DA34QW6	0,424	0,04725	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240
Laboratorio IM490AB	0,421	0,05025	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210	0,4210
Laboratorio T782XE1	0,412	0,05925	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120	0,4120
Laboratorio L88ER23	0,2	0,27125	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934	0,3934
X*	0,47125	0,03500	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232	0,46232
Desvío Estándar	0,08593	0,07177	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293	0,04293
S*	0,05191		0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868	0,04868
d	0,07786		0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303	0,07303
x - d	0,39339		0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930	0,38930
x + d	0,54911		0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535	0,53535
Cantidad de laboratorios	12,00000													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

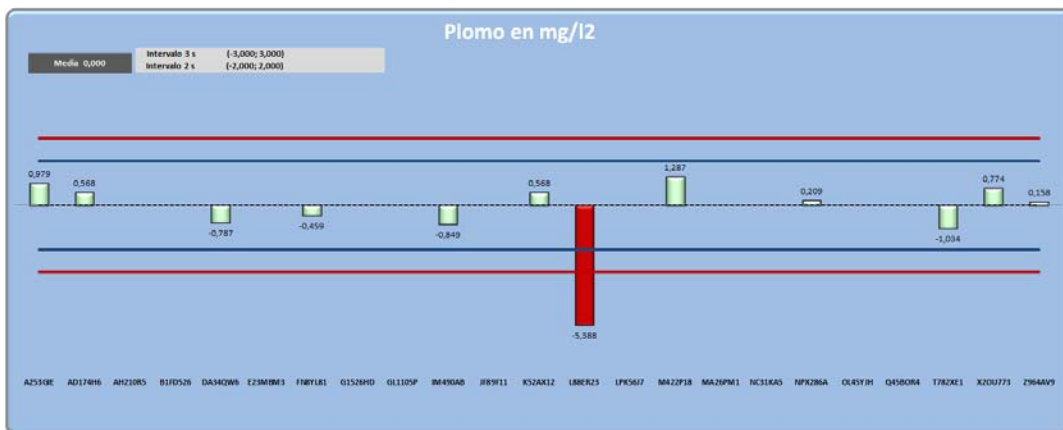


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,365; 0,560) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,316; 0,608) = Laboratorio L88ER23.

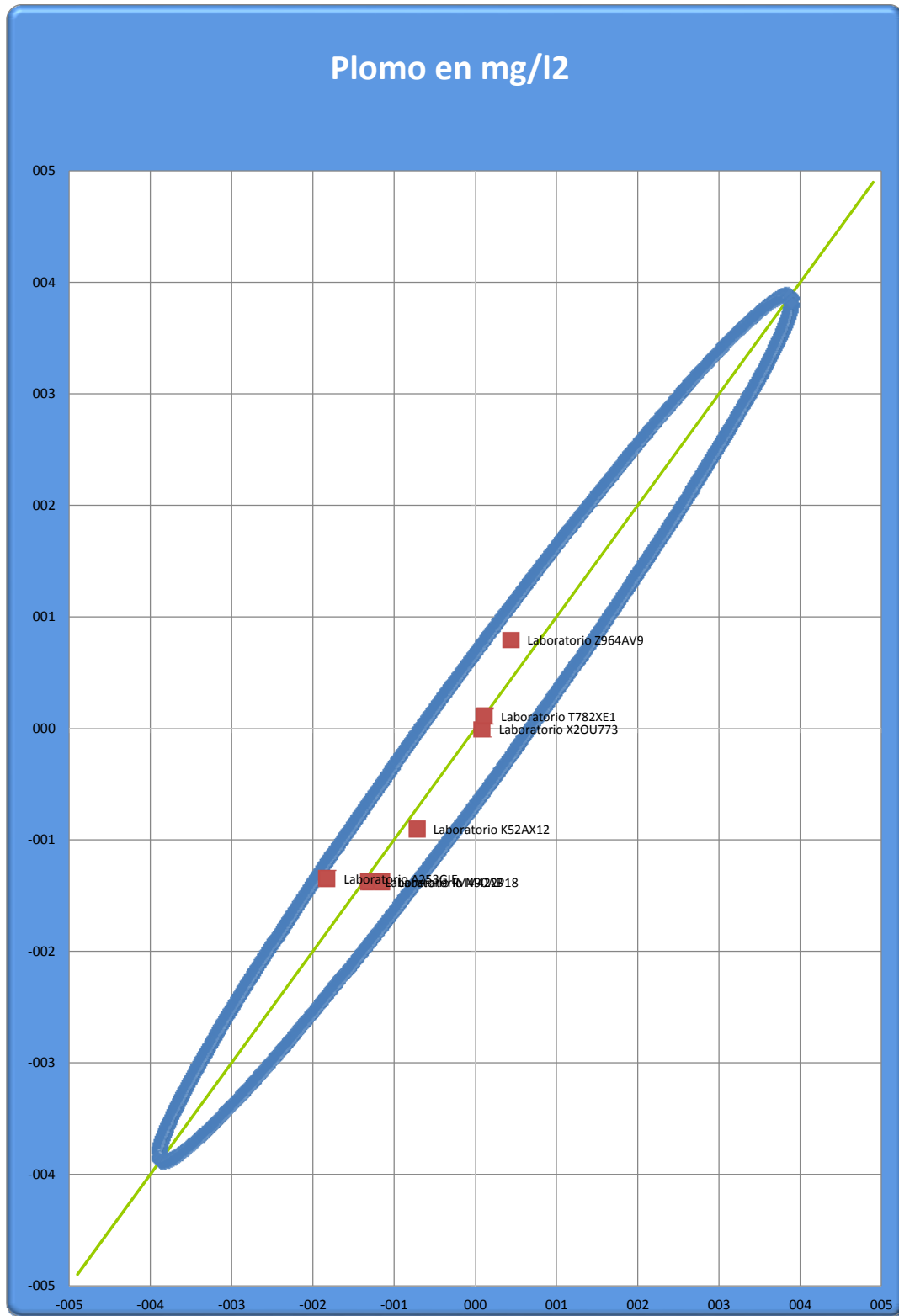
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio L88ER23.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 7 de 23 laboratorios.

Satisfactorios: 7 de 7 laboratorios.

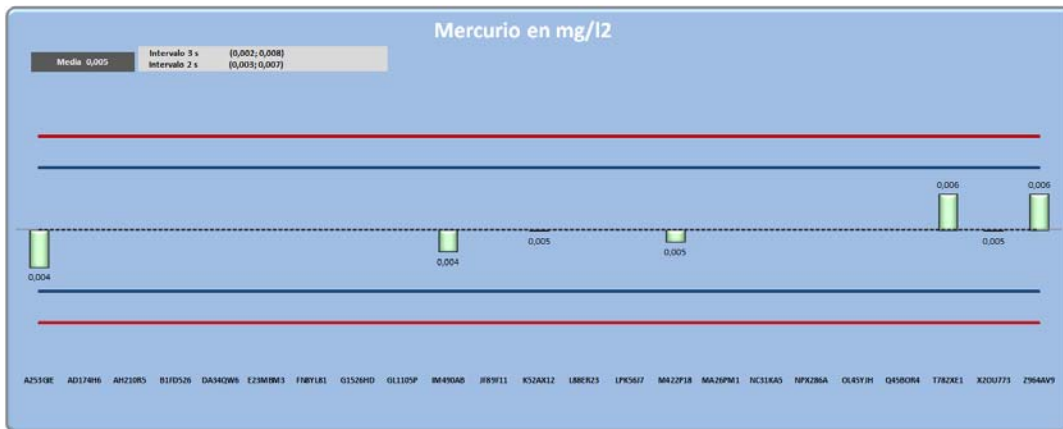
Un laboratorio muestra valores menores que el límite legal(0,005) y el resto valores numéricos.

Mercurio en mg/l2	x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio AD174H6														
Laboratorio AH210R5														
Laboratorio B1FD526														
Laboratorio DA34QW6														
Laboratorio E23MBM3														
Laboratorio FN8YL81														
Laboratorio G1526HD														
Laboratorio GL1105P														
Laboratorio JF89F11														
Laboratorio L88ER23														
Laboratorio LPK56J7														
Laboratorio MA26PM1														
Laboratorio NC31KA5														
Laboratorio NPX286A														
Laboratorio OL45YJH														
Laboratorio Q45BOR4														
Laboratorio T782XE1	0,008	0,001	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
Laboratorio Z984AV9	0,008	0,001	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
Laboratorio K52AX12	0,005	0	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Laboratorio X2OU773	0,005	0	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Laboratorio M422P18	0,0047	0,0003	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047
Laboratorio IM490AB	0,0042	0,00058	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044
Laboratorio A253GIE	0,004	0,001	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040
X*	0,00500	0,00058	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502	0,00502
Desvío Estándar	0,00076	0,00046	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076
S*	0,00086		0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086	0,00086
d	0,00129		0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129	0,00129
x - d	0,00371		0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373	0,00373
x + d	0,00629		0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630	0,00630
Cantidad de laboratorios	7,00000													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

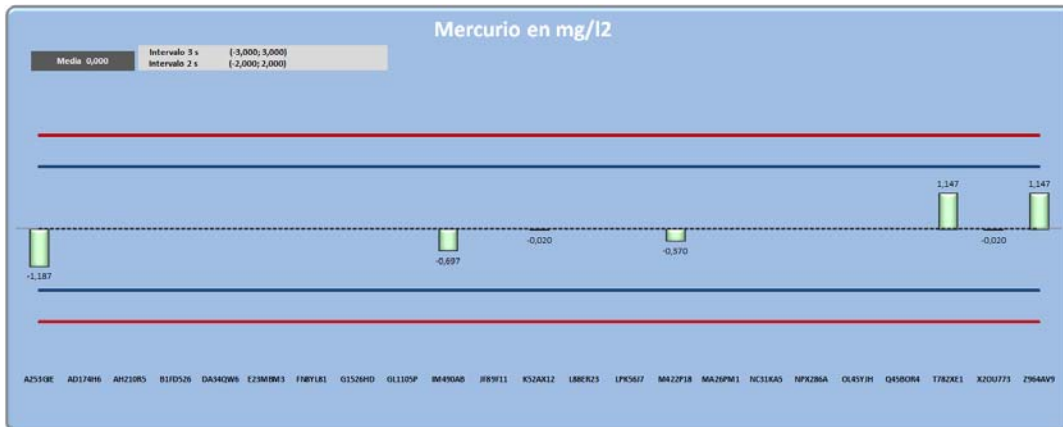


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,003; 0,007) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,002; 0,008) = Ninguno.

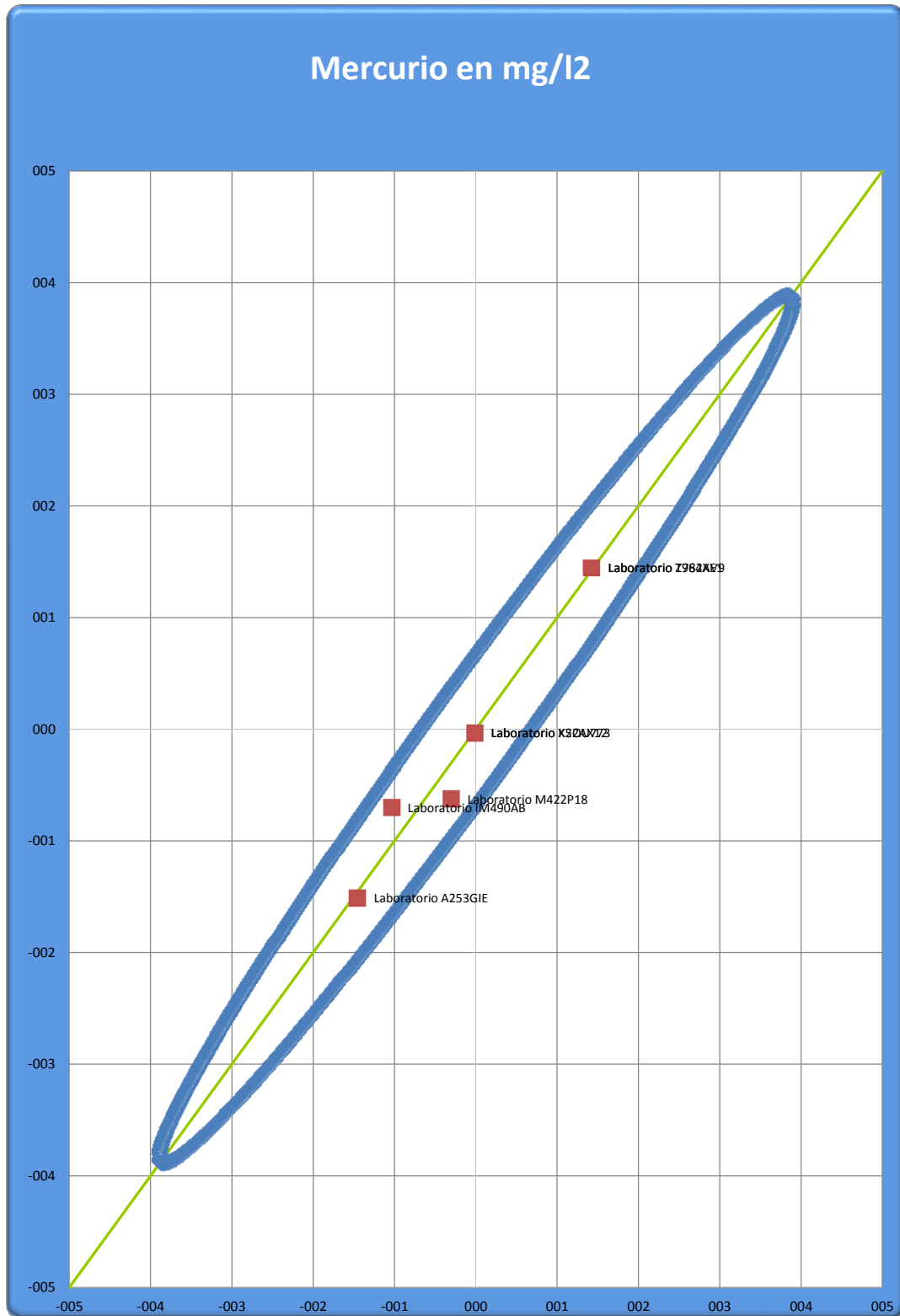
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Evaluación Global de los Laboratorios

Suma de los cuadrados de z, $SSz = \sum z^2$, no tiene en cuenta los signos de z y detecta desvíos anormalmente altos entre valores provenientes de la misma población. Este índice tiene una distribución chi cuadrado (χ^2), y se interpreta utilizando la tabla de distribución χ^2 para n características reportadas, con una probabilidad mayor al 5% se considera Satisfactorio (95% de confianza), con una entre 1% y 5% es cuestionable (95%-99% de confianza) en tanto si es menor al 1% el laboratorio es No satisfactorio, (mayor al 99% de confianza)

Laboratorio	Analitos analizados	Suma de z-score cuadrados	Probabilidad chi Cuadrado	Evaluación
Laboratorio A253GIE	10,00	233,3	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio AD174H6	16,000	165,9	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio AH210R5	9,00	5,3	0,80732	Satisfactorio
Laboratorio B1FD526	6,000	2,E+00	0,94377	Satisfactorio
Laboratorio DA34QW6	16,00	23,2	0,10811	Satisfactorio
Laboratorio E23MBM3	5,000	9,0	0,10932	Satisfactorio
Laboratorio FN8YL81	13	1,0E+03	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio G1526HD	5	3,5	0,61682	Satisfactorio
Laboratorio GL1105P	13,00	314,2	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio IM490AB	13,000	5,8	0,95258	Satisfactorio
Laboratorio JF89F11	12,00	6,5E+03	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio K52AX12	12,000	17,7	0,12672	Satisfactorio
Laboratorio L88ER23	18,00	638,17	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio LPK56J7	10,00	16,19	0,09431	Satisfactorio
Laboratorio M422P18	15,00	18,56	0,23417	Satisfactorio
Laboratorio MA26PM1	7,000	24,3	0,00102	No Satisfactorio
Laboratorio NC31KA5	9,00	979,0	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio NPX286A	13,000	6,7	0,91501	Satisfactorio
Laboratorio OL45YJH	8,00	10,8	0,21485	Satisfactorio
Laboratorio Q45BOR4	4,000	3,E+00	0,55744	Satisfactorio
Laboratorio T782XE1	13,00	49,8	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio X2OU773	16,000	13,8	0,61266	Satisfactorio