



DECIMOQUINTO INTERLABORATORIO DE AGUAS SUPERFICIALES POTENCIALMENTE CONTAMINADAS
ORGANIZADO POR CALIBA 2017

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Director técnico:

Ing. Mario Ismach - Coordinador Área Calidad

Evaluación estadística:

Lic. Olga Susana Filippini

Lic. Hugo Delfino

Docentes Disciplina de Estadística Universidad Nacional de Luján



INDICE

Introducción.....	5
Listado de participantes.....	5
METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....	6
Información General.....	6
Objetivos	6
Implementación y funcionamiento del Programa.....	6
Muestras.....	6
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos	8
Generalidades	8
Glosario	8
Media y desvío estándar. Análisis Robusto	9
Gráfico de Youden	10
Z-Score.....	13
Detalles del procedimiento de análisis.....	13
RESULTADOS	14
TEST DE HOMOGENEIDAD	14
Analito: DQO (mg/litro) (primer tanda)	14
Analito: DQO (mg/litro) (segunda tanda)	15
I. ANALITOS A INVESTIGAR IN SITU	16
Analito: Oxígeno disuelto <i>en mg/l</i>	16
Analito: pH en unidades de pH	18
Analito: Temperatura en °C.....	20
Analito: Cloro residual libre en mg/l	22



Analito: Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	23
II. ANALITOS A INVESTIGAR EN EL LABORATORIO EN LA MUESTRA EXTRAÍDA TAL CUAL.....	
Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	25
Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	26
Analito: Sulfuros en mg/l	27
Analito: Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	30
Analito: DBO_5 en mg/l	36
Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml	39
Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml	42
Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l.....	45
Analito: Sustancias fenólicas en mg/l.....	48
Analito: Arsénico en mg/l	51
Analito: Cromo total en mg/l	54
Analito: Cadmio en mg/l	57
Analito: Plomo en mg/l.....	58
Analito: Mercurio en mg/l.....	61
Analito: Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	62
Analito: Hidrocarburos mg/l.....	65
Analito: Cianuro	68
III. ANALITOS A INVESTIGAR EN EL LABORATORIO EN LA MUESTRA ADICIONADA CON METALES PESADOS EN RANGO DE EFLUENTES.....	
Analito: Arsénico en mg/l	69
Analito: Cromo total en mg/l	72
Analito: Cadmio en mg/l	75
Analito: Plomo en mg/l.....	77
Analito: Mercurio en mg/l.....	80



IV. ANALITOS A INVESTIGAR EN EL LABORATORIO EN LA MUESTRA ADICIONADA CON METALES PESADOS EN RANGO DE POTABILIDAD	84
Analito: Arsénico en mg/l	84
Analito: Cromo total en mg/l	86
Analito: Cadmio en mg/l	90
Analito: Plomo en mg/l.....	92
Analito: Mercurio en mg/l.....	96
EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS LABORATORIOS	99



Introducción

Gracias por participar en la 15° Interlaboratorio de Aguas Superficiales, potencialmente contaminadas organizado por CALIBA. Es un gran placer enviarle este informe final. Hoy en día, la sociedad global requiere un campo de medición ambiental, técnicas más avanzadas y precisas en análisis múltiples y ultra traza. En un futuro nuevo, creemos que se exigirá a los laboratorios que alcancen la idea de "Pruebas integrales".

En 2003, CALIBA comenzó con este EACI, como la primera prueba de intercomparación del mundo en análisis químico con inclusión de muestreo y una muestra cierta a analizar. Desde entonces, hemos tenido 14 pruebas diferentes cada año, atrayendo laboratorios de todo el país.

Muchas gracias por seguir acompañándonos año a año y esperamos prontamente ofrecer este servicio a partir del año próximo en el marco total de la Norma ISO 17043

Un cordial saludo

Ing. Mario Ismach

Director Técnico

Listado de participantes

MUNICIPALIDAD DE PILAR -Asociación Bonaerense de Investigaciones Ambientales
GRUPO INDUSER SRL
WASSER SERVICIOS INDUSTRIALES S.A.
SGS ARGENTINA S.A
SI CONSULTORES SRL
AMBIENTAL LABCON S.A.
AySA S.A. – Dpto. Tableros de Calidad
ALIMENTARIA SAN MARTIN SRL
INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA
AySA S.A. – Laboratorio Central
LABORATORIO PRAXIS
LABORATORIO BIOQUIMICO MAR DEL PLATA
FIX SUDAMERICANA S.A.
PROANALISIS S.A.
AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL
TERNIUM SIDERAR
INDUSTRIA Y AMBIENTE S.A.
LABORATORIO CIENTIFICO Y AMBIENTAL S.A.
MICROQUIM S.A.
AMBIENTAL PEHUEN S.A.
LABORATORIO DR RAPELA S.A.
PREFECTURA NAVAL ARGENTINA - Dto. Científico Pericial
LADIAC S.A.
INSTITUTO ANALITICO ESPECIALIZADO SRL
Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres
YPF SA (CILP QUIMICA)
CROMAQUIM S.R.L.



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 26 de abril de 2016 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, cloro residual y conductividad.

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 HNO₃ 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 tienen 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 son estadísticamente significativas. 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 sets de datos:

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

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 :

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

Donde

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

Aquí $F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$ es la tabulación $(1-\alpha)$ -fractal 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 recalculer 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 $(z_{A,B,i})^2 / (1 - \hat{p}^2)$ 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^* .

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 las 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

Test de Homogeneidad

Analito: DQO (mg/litro) (primer tanda)

Homogeneidad DQO (primer tanda)

Sample t	value#1, x_{1i}	value#2, x_{2i}	$x_{i.}$	between-test-portion ranges (B.5), w_i
1	86	117	101,5	31,0
2	90	109	99,5	19,0
3	102	108	105,0	6,0
4	103	112	107,5	9,0
5	101	98	99,5	3,0
6	89	122	105,5	33,0
7	70	113	91,5	43,0
8	71	121	96,0	50,0
9	88	93	90,5	5,0
10	75	93	84,0	18,0

number of samples g	10
general average (B.6)	98,050
STD of sample averages (B.7), s_x	7,533
within-samples STD (B.8), s_w	19,020
between-samples STD (B.9), s_b	0,000

Expected standard deviation for proficiency assessment: 14,708

Homogeneity ok

DQO (primer tanda)

Homogeneity check (Intern. Harmonized Protocol Appendix 1)

Sample t	D=a-b	S=a+b	D²=(a-b)²	($s_i - \bar{s}$)²	Sample t
1	-31,0	203,0	961,0	47,6	1
2	-19,0	199,0	361,0	8,4	2
3	-6,0	210,0	36,0	193,2	3
4	-9,0	215,0	81,0	357,2	4
5	3,0	199,0	9,0	8,4	5
6	-33,0	211,0	1089,0	222,0	6
7	-43,0	183,0	1849,0	171,6	7
8	-50,0	192,0	2500,0	16,8	8
9	-5,0	181,0	25,0	228,0	9
10	-18,0	168,0	324,0	789,6	10

number of samples: 10

Cochran test procedure for duplicate results

D_{max}^2	2500,000
S_{DD}	7235,000
C	0,346
critical value (99%)	0,838 no outlying pair
critical value (95%)	0,727 no outlying pair

Test for significant inhomogeneity

s_{an}^2	361,750
	196,100
V_S	226,989
s_{sam}^2	0,000

Expected standard deviation for proficiency assessment: 14,708

Allowable sampling variance	19,468	critical F_1	2,100
critical value	558,185	critical F_2	1,430

Homogeneity OK



Analito: DQO (mg/litro) (segunda tanda)

Homogeneidad DQO (segunda tanda)

Sample t	value#1, x_1	value#2, x_2	x_i	between-test-portion ranges (B.5), w_i
1	105	93	99,0	12,0
2	101	93	97,0	8,0
3	107	99	103,0	8,0
4	105	107	106,0	2,0
5	104	94	99,0	10,0
6	108	101	104,5	7,0
7	113	99	106,0	14,0
8	109	95	102,0	14,0
9	106	97	101,5	9,0
10	104	101	102,5	3,0

number of samples g 10
 general average (B.6) 102,050
 STD of sample averages (B.7), s_x 3,032
 within-samples STD (B.8), s_w 6,734
 between-samples STD (B.9), s_S 0,000

Expected standard deviation for proficiency assessment 15,308

Homogeneity test (Intern. Harmonized Protocol Appendix 1)

D=a-b	S=a+b	D ² =(a-b) ²	$(s_i - \bar{s})^2$	Sample t
12,0	198,0	144,0	3,6	1
8,0	194,0	64,0	4,4	2
8,0	206,0	64,0	98,0	3
-2,0	212,0	4,0	252,8	4
10,0	198,0	100,0	3,6	5
7,0	209,0	49,0	166,4	6
14,0	212,0	196,0	252,8	7
14,0	204,0	196,0	62,4	8
9,0	203,0	81,0	47,6	9
3,0	205,0	9,0	79,2	10

number of samples 10

Cochran test procedure for duplicate results

D_{max}^2	196,000
S_{DD}	907,000
C	0,216
critical value (99%)	0,838 no outlying pair
critical value (95%)	0,727 no outlying pair

Test for significant inhomogeneity

s_{int}^2	45,350
V_S	204,100
S_{sam}^2	107,878
	4,294

Expected standard deviation for proficiency assessment 15,308

Allowable sampling variance	21,089	critical F_1	2,100
critical value	109,137	critical F_2	1,430

Homogeneity OK

Homogeneity ok



I. Analitos a investigar in situ

Analito: Oxígeno disuelto en mg/l

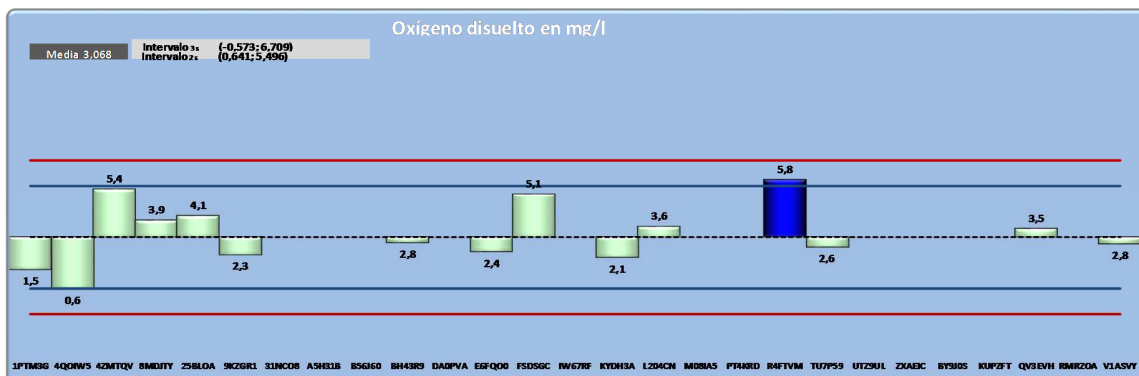
Participantes: 15 de 27 laboratorios.

Oxígeno disuelto en mg/l	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
31NCO8													
A5H31B													
B56J60													
DA0PVA													
IW67RF													
M08IA5													
PT4KRD													
UTZ9UL													
ZXAEIC													
BY9J0S													
KUPZFT													
RMRZOA													
R4FTVM	5,8	3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
4ZMTQV	5,4	2,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
FSDSGC	5,1	2,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
25BLOA	4,1	1,3	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
8MDJTY	3,9	1,1	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
L204CN	3,6	0,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
QV3EVH	3,5	0,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
BH43R9	2,8	0,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
V1ASVY	2,8	0,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
TU7P59	2,6	0,2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
E6FQ00	2,4	0,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
9KZGR1	2,3	0,6	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
KYDH3A	2,1	0,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
1PTM3G	1,5	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
4QOIW5	0,6	2,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
x*	2,8	0,8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Desvío Estándar	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
s*	1,1		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
d	1,7		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
x - d	1,1		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
x + d	4,5		4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Cantidad de laboratorios	15												

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.



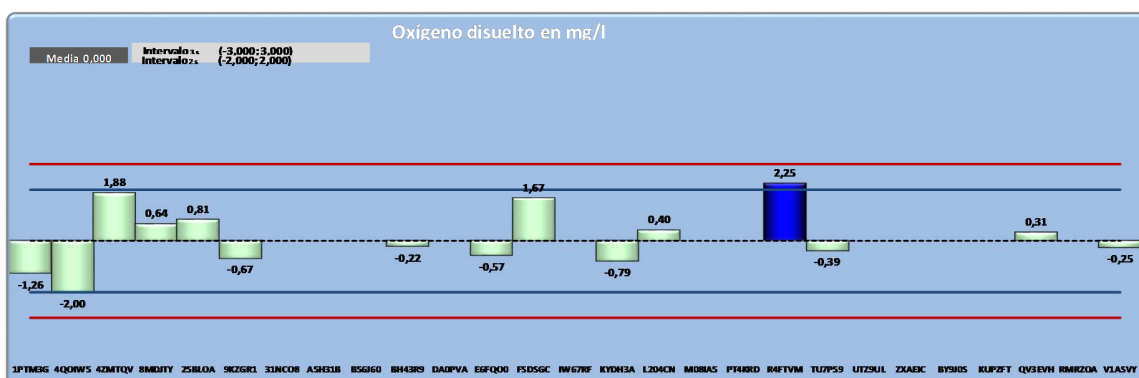
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,641; 5,496) = Laboratorio R4FTVM

Laboratorios Insatisfactorios (-0,573; 6,709) = Ninguno

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio R4FTVM

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



Analito: pH en unidades de pH

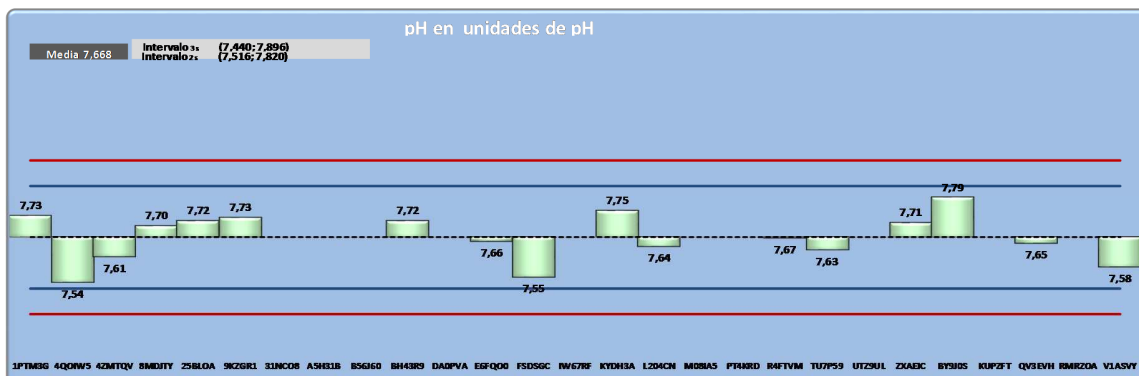
Participantes: 17 de 27 laboratorios.

pH en unidades de pH	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
31NCO8													
A5H31B													
B56J60													
DAOPVA													
IW67RF													
M08IA5													
PT4KRD													
UTZ9UL													
KUPZFT													
RMRZOA													
BY9J0S	7,79	0,12	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78
KYDH3A	7,75	0,08	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75
1PTM3G	7,73	0,07	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73
9KZGR1	7,73	0,06	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73	7,73
25BLOA	7,72	0,05	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72
BH43R9	7,72	0,05	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72
ZXAEIC	7,71	0,04	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71
8MDJTY	7,70	0,04	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70
R4FTVM	7,67	0,00	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67
E6FQO0	7,66	0,01	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66
QV3EVH	7,65	0,01	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65
L204CN	7,64	0,02	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64	7,64
TU7P59	7,63	0,04	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63
4ZMTQV	7,61	0,06	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61
V1ASVY	7,58	0,09	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58
FSDSGC	7,55	0,12	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55
4QOIW5	7,54	0,13	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55
x*	7,67	0,05	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67
Desvío Estándar	0,07	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
s*	0,07		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
d	0,11		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
x - d	7,55		7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55
x + d	7,78		7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78
Cantidad de laboratorios	17												

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.

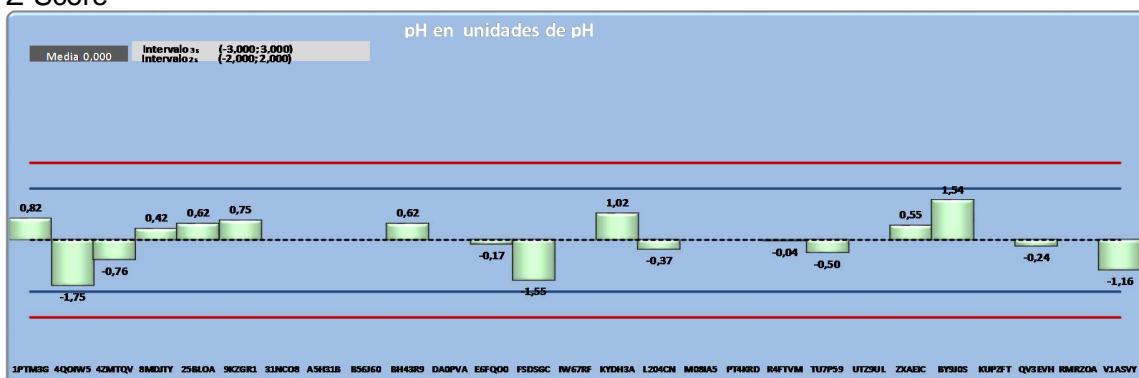


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (7,516; 7,820) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (7,440; 7,896) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 4QOIW5.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Analito: Temperatura en °C

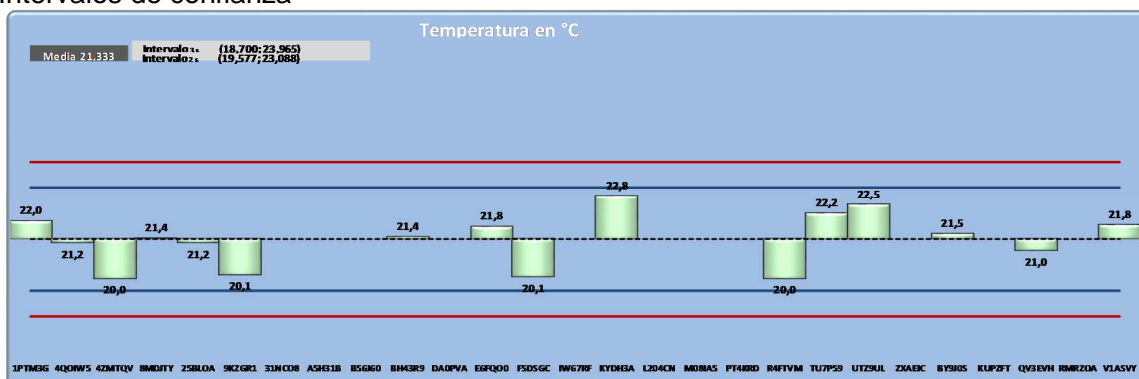
Participantes: 16 de 27 laboratorios.

Temperatura en °C	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
31NCO8													
A5H31B													
B56J60													
DAOPVA													
IW67RF													
L204CN													
M08IA5													
PT4KRD													
ZXAEIC													
KUPZFT													
RMRZOA													
KYDH3A	22,8	1,4	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,49
UTZ9UL	22,5	1,1	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,49
TU7P59	22,2	0,8	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,20
1PTM3G	22,0	0,6	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	21,95
V1ASVY	21,8	0,4	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,80
E6FQ00	21,8	0,4	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,75
BY9J0S	21,5	0,1	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,50
BH43R9	21,4	0,0	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,40
8MDJTY	21,4	0,0	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,35
4QIIV5	21,2	0,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,20
25BLOA	21,2	0,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,20
QV3EVH	21,0	0,4	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	20,95
9KZGR1	20,1	1,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,26
FSDSGC	20,1	1,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,26
4ZMTQV	20,0	1,4	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,26
R4FTVM	20,0	1,4	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,26
x*	21,4	0,5	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,33
Desvío Estándar	0,9	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,77
s*	0,7		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,88
d	1,1		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,32
x - d	20,3		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,02
x + d	22,5		22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,65
Cantidad de laboratorios	16												

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.



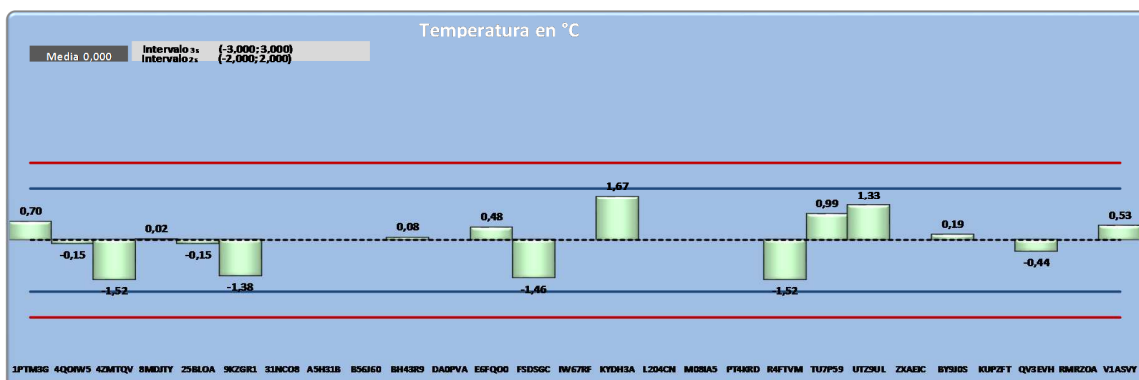
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (19,577; 23,088) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (18,700; 23,965) = Ninguno.

Z-Score



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

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



Analito: Cloro residual libre en mg/l

Participantes: 9 de 27 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 9 laboratorios participantes, 5 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		
BH43R9	<0,15												
8MDJTY	<0,1												
9KZGR1	<0,1												
R4FTVM	<0,1												
TU7P59	<0,05												
FSDSGC	<0,01												
1PTM3G													
25BLOA													
31NCO8													
A5H31B													
B56J60													
DA0PVA													
E6FQ00													
IW67RF													
KYDH3A													
L204CN													
M08IA5													
PT4KRD													
UTZ9UL													
ZXAEIC													
BY9J0S													
KUPZFT													
RMRZOA													
V1ASVY													
QV3EVH	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,20
4QOIW5	0,19	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,19
4ZMTQV	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,17
x*	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,19
Desvío Estándar	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
S*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03
x - d	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,16
x + d	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,21
Cantidad de laboratorios	3												

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,1. Los laboratorios que están debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios.



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

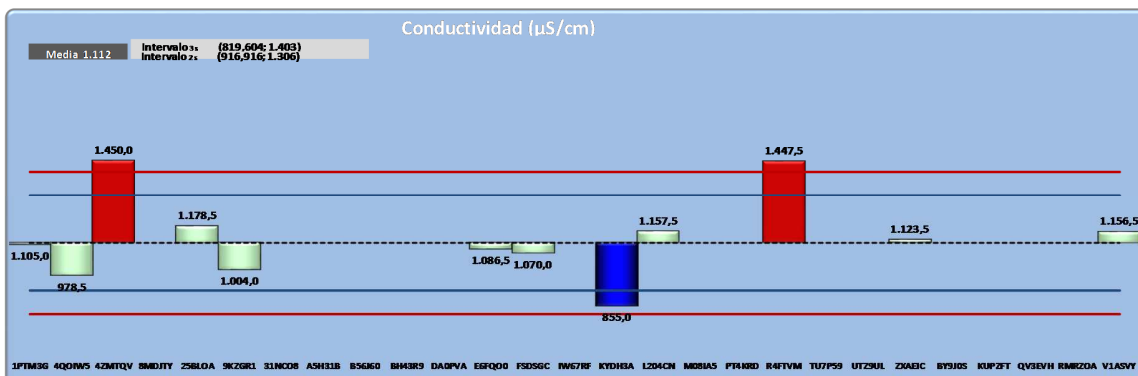
Participantes: 12 de 27 laboratorios.

Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	* x - x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8MDJTY													
31NCO8													
A5H31B													
B56J60													
BH43R9													
DA0PVA													
IW67RF													
M08IA5													
PT4KRD													
TU7P59													
UTZ9UL													
BY9J0S													
KUPZFT													
QV3EVH													
RMRZOA													
4ZMTQV	1450,0	335,8	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9
R4FTVM	1447,5	333,3	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9	1234,9
25BLOA	1178,5	64,3	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5	1178,5
L204CN	1157,5	43,3	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5	1157,5
V1ASVY	1156,5	42,3	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5	1156,5
ZXAEIC	1123,5	9,3	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5	1123,5
1PTM3G	1105,0	9,3	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0	1105,0
E6FQO0	1086,5	27,8	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5	1086,5
FSDSGC	1070,0	44,3	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0	1070,0
9KZGR1	1004,0	110,3	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0	1004,0
4QOIW5	978,5	135,8	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6
KYDH3A	855,0	259,3	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6	993,6
X*	1114,3	54,3	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5	1111,5
Desvío Estándar	172,5	122,7	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8
S*	80,5		97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3
d	120,7		146,0	146,0	146,0	146,0	146,0	146,0	146,0	146,0	146,0	146,0	146,0
x - d	993,6		965,6	965,6	965,6	965,6	965,6	965,6	965,6	965,6	965,6	965,6	965,6
x + d	1234,9		1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5	1257,5
Cantidad de laboratorios		12											

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.



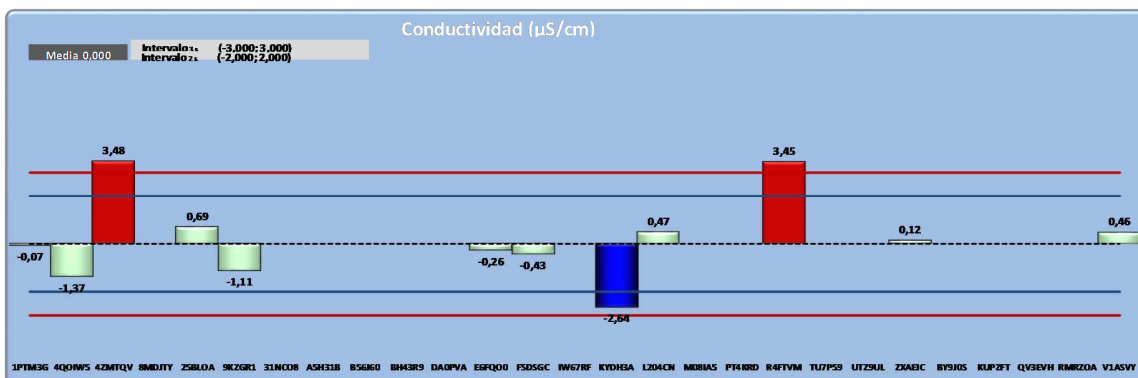
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (916,916; 1.306,0) = Laboratorio KYDH3A.

Laboratorios Insatisfactorios (819,604; 1.403,0) = Laboratorios 4ZMTQV y R4FTVM.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio KYDH3A.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 4ZMTQV y R4FTVM.



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 27 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 19 laboratorios participantes, 17 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

De los restantes, 1 laboratorios indican ausencia del analito.

		Iteración									
Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FSDSGC	Ausente										
25BLOA	<LD										
1PTM3G	<0,1										
4QOIW5	<0,1										
8MDJTY	<0,1										
A5H31B	<0,1										
B56J60	<0,1										
E6FQO0	<0,1										
M08IA5	<0,1										
PT4KRD	<0,1										
BY9J0S	<0,1										
9KZGR1	< 0,10										
4ZMTQV	< 0,1										
31NCO8	< 0,1										
BH43R9	< 0,1										
R4FTVM	< 0,1										
TU7P59	< 0,1										
RMRZOA	< 0,1										
DA0PVA											
IW67RF											
KYDH3A											
UTZ9UL											
ZXAEIC											
KUPZFT											
QV3EVH											
V1ASVY											
L204CN	0,1	0,0	0,1	#####							
X*	0,1	0,0	0,1								
Desvío Estándar											
S*	0,0										
d	0,0										
x - d	0,1										
x + d	0,1										
Cantidad de laboratorios	1										

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,1. Los laboratorios que están debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios.



Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l

Participantes: 20 de 27 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 20 laboratorios participantes, 18 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l		Iteración												
		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
25BLOA	<LD													
1PTM3G	<0,1													
4QOIW5	<0,1													
8MDJTY	<0,1													
A5H31B	<0,1													
B56J60	<0,1													
E6FQO0	<0,1													
FSDSGC	<0,1													
PT4KRD	<0,1													
BY9J0S	<0,1													
9KZGR1	< 0,10													
4ZMTQV	< 0,1													
31NCO8	< 0,1													
BH43R9	< 0,1													
M08IA5	< 0,1													
R4FTVM	< 0,1													
TU7P59	< 0,1													
RMRZOA	< 0,1													
DA0PVA														
IW67RF														
KYDH3A														
ZXAEIC														
KUPZFT														
QV3EVH														
V1ASVY														
L204CN	0,105	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
UTZ9UL	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,1.

El laboratorio L204CN está por arriba del valor de consenso se da a este como insatisfactorio. El resto como satisfactorios



Analito: Sulfuros en mg/l

Participantes: 22 de 27 laboratorios.

De los 22 laboratorios participantes, 9 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Como la mayoría presenta valores se toma la estadística paramétrica

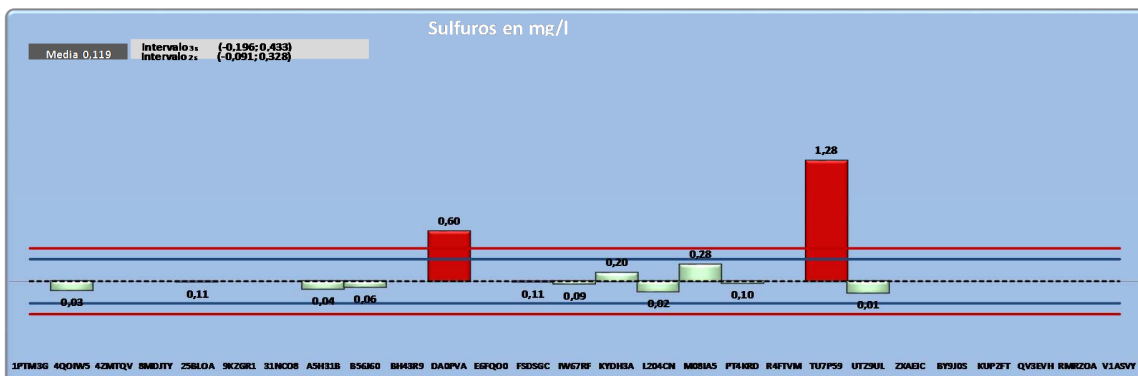
Sulfuros en mg/l	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BY9J0S	<1												
E6FQ00	<0,10												
1PTM3G	<0,1												
BH43R9	< 0,1												
4ZMTQV	< 0,05												
R4FTVM	< 0,05												
RMRZOA	< 0,04												
9KZGR1	< 0,02												
31NCO8	< 0,02												
8MDJTY													
ZXAEIC													
KUPZFT													
QV3EVH													
V1ASVY													
TU7P59	1,28	1,18	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
DA0PVA	0,60	0,50	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
M08IA5	0,28	0,18	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
KYDH3A	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
25BLOA	0,11	0,01	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
FSDSGC	0,11	0,01	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
PT4KRD	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
IW67RF	0,09	0,01	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
B56J60	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
A5H31B	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4QOIW5	0,03	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
L204CN	0,02	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
UTZ9UL	0,01	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
x*	0,10	0,07	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Desvío Estándar	0,35	0,33	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
S*	0,10		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
d	0,16		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
x - d	-0,06		-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
x + d	0,26		0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Cantidad de laboratorios	13												

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.

De los laboratorios que no presentan valores numéricos, el laboratorio BY9J0S se considera insatisfactorio, dado que no está comprendido en el intervalo de confianza, los restantes son satisfactorios.



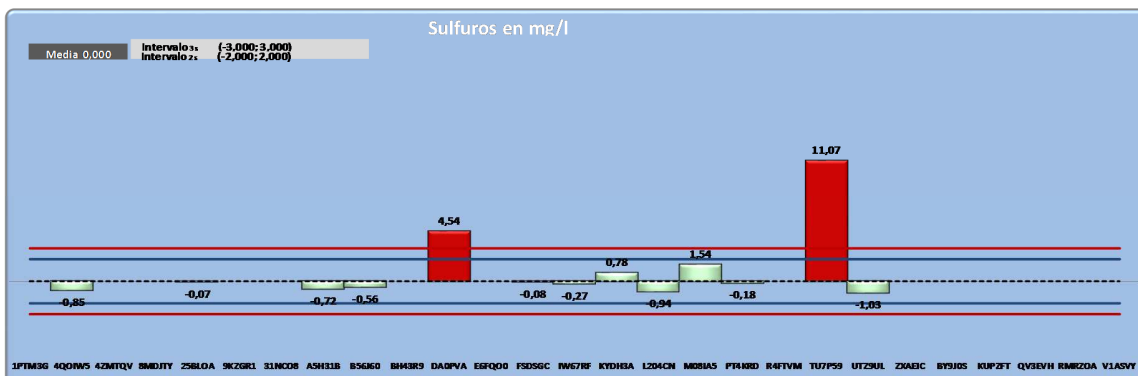
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,091; 0,328) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-0,196; 0,433) = Laboratorios DA0PVA y TU7P59.

Z-Score

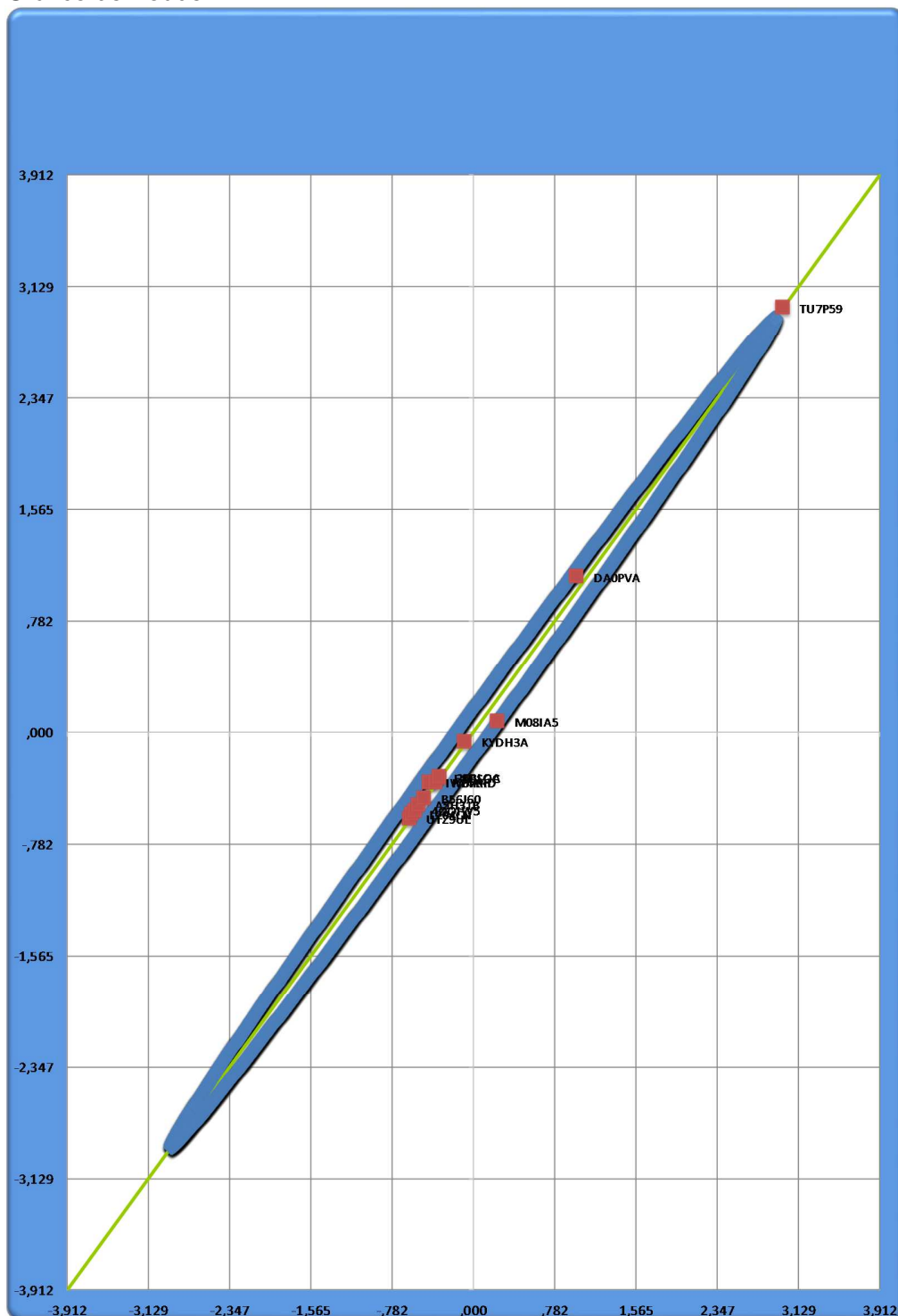


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio DA0PVA y TU7P59.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): TU7P59



Analito: Sustancias solubles en éter etílico en mg/l

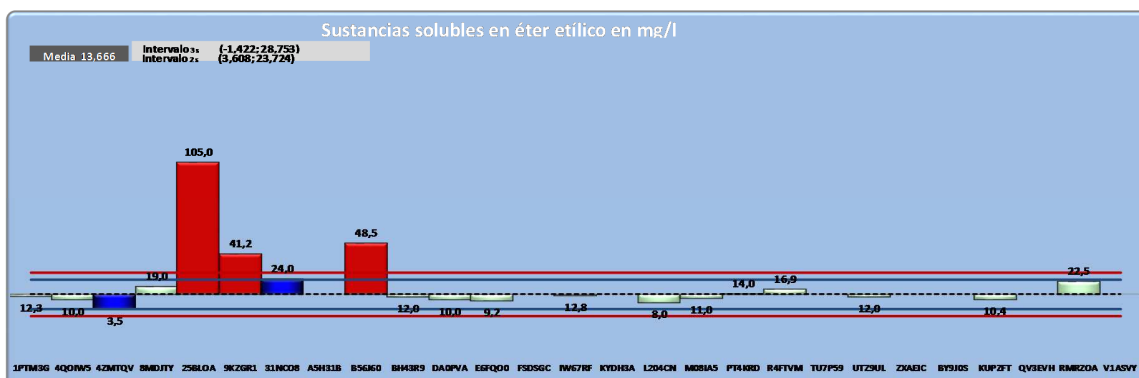
Participantes: 21 de 27 laboratorios.

Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BY9J0S	<10													
FSDSGC	<1													
A5H31B														
KYDH3A														
TU7P59														
ZXAEIC														
QV3EVH														
V1ASVY														
25BLOA	105,0	92,7	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
B56J60	48,5	36,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
9KZGR1	41,2	28,9	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
31NCO8	24,0	11,7	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
RMRZOA	22,5	10,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
8MDJTY	19,0	6,7	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
R4FTVM	16,9	4,6	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
PT4KRD	14,0	1,7	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
IW67RF	12,8	0,5	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8
1PTM3G	12,3	0,0	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
BH43R9	12,0	0,3	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
UTZ9UL	12,0	0,3	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
M08IA5	11,0	1,3	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
KUPZFT	10,4	2,0	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
4QOIW5	10,0	2,3	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
DA0PVA	10,0	2,3	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
E6FQ00	9,2	3,1	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
L204CN	8,0	4,3	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
4ZMTQV	3,5	8,8	5,4	6,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
X*	12,3	3,1	13,6	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
Desvío Estándar	23,2	22,0	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
S*	4,6		5,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
d	6,9		7,7	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
x - d	5,4		6,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
x + d	19,2		21,3	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Cantidad de laboratorios	19													

Luego de la tercera 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.

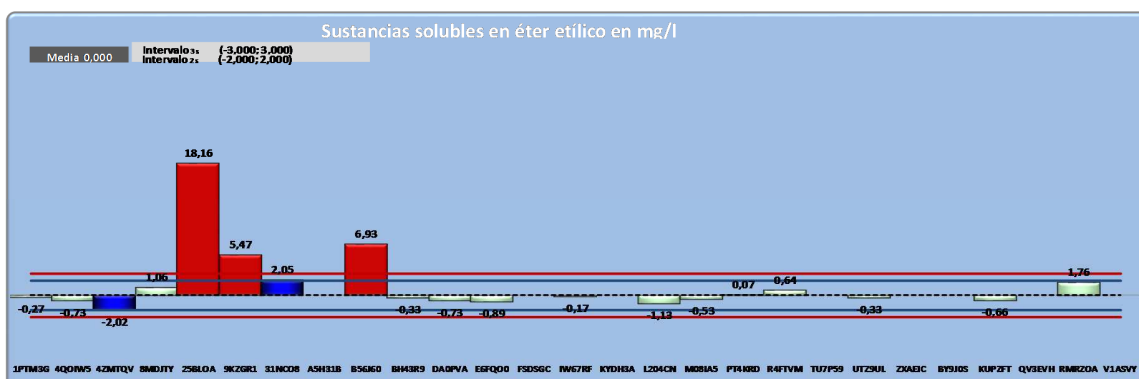


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (3,608; 23,724) = Laboratorios 4ZMTQV y 31NCO8.
Laboratorios Insatisfactorios (-1,422; 28,753) = Laboratorios 25BLOA, 9K2GR1 y B56J60.

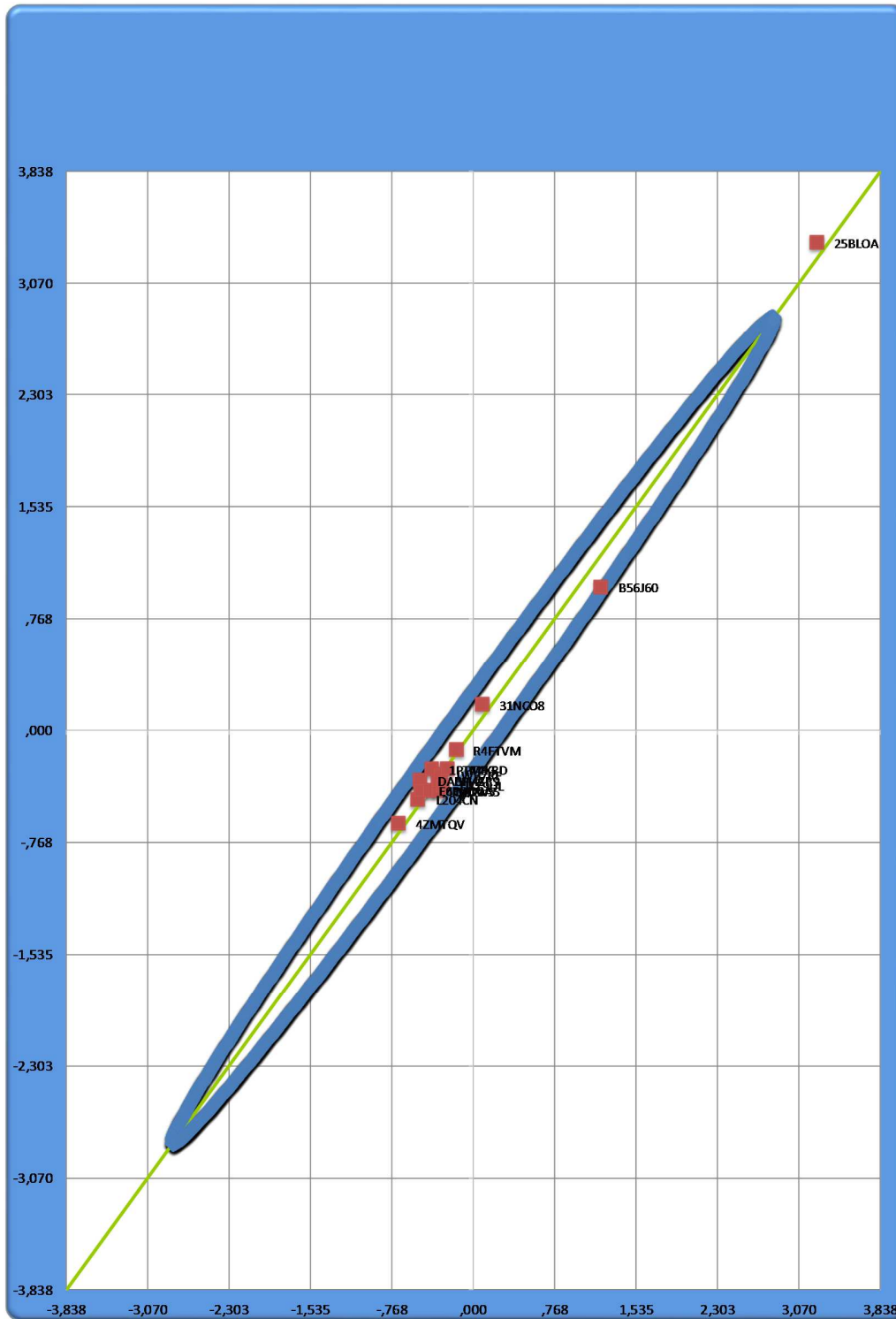
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 4ZMTQV y 31NCO8.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 25BLOA, 9K2GR1 y B56J60.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio 25BLOA



Analito: DQO en mg/l

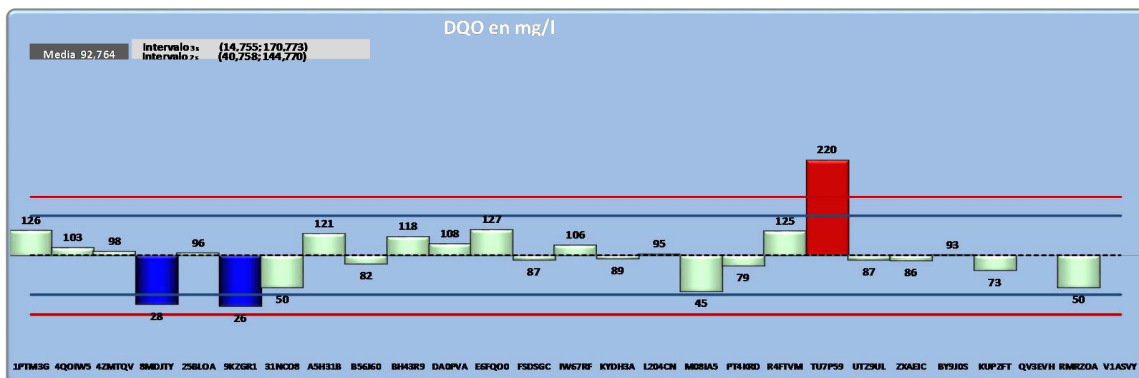
Participantes: 25 de 27 laboratorios.

DQO en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
QV3EVH														
V1ASVY														
TU7P59	220	127	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
E6FQO0	127	34	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
1PTM3G	126	33	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
R4FTVM	125	32	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
A5H31B	121	28	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
BH43R9	118	25	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
DA0PVA	108	15	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
IW67RF	106	13	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
4QOIW5	103	10	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
4ZMTQV	98	5	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
25BLOA	96	3	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
L204CN	95	2	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
BY9J0S	93	0	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
KYDH3A	89	5	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
FSDSGC	87	6	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
UTZ9UL	87	6	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
ZXAEIC	86	7	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
B56J60	82	12	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
PT4KRD	79	14	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
KUPZFT	73	20	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
31NCO8	50	43	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
RMRZOA	50	43	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
M08IA5	45	48	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
8MDJTY	28	65	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
9KZGR1	26	67	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
x*	93	15	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Desvío Estándar	39	28	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
s*	22		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
d	33		39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
x - d	60		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
x + d	126		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Cantidad de laboratorios	25													

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



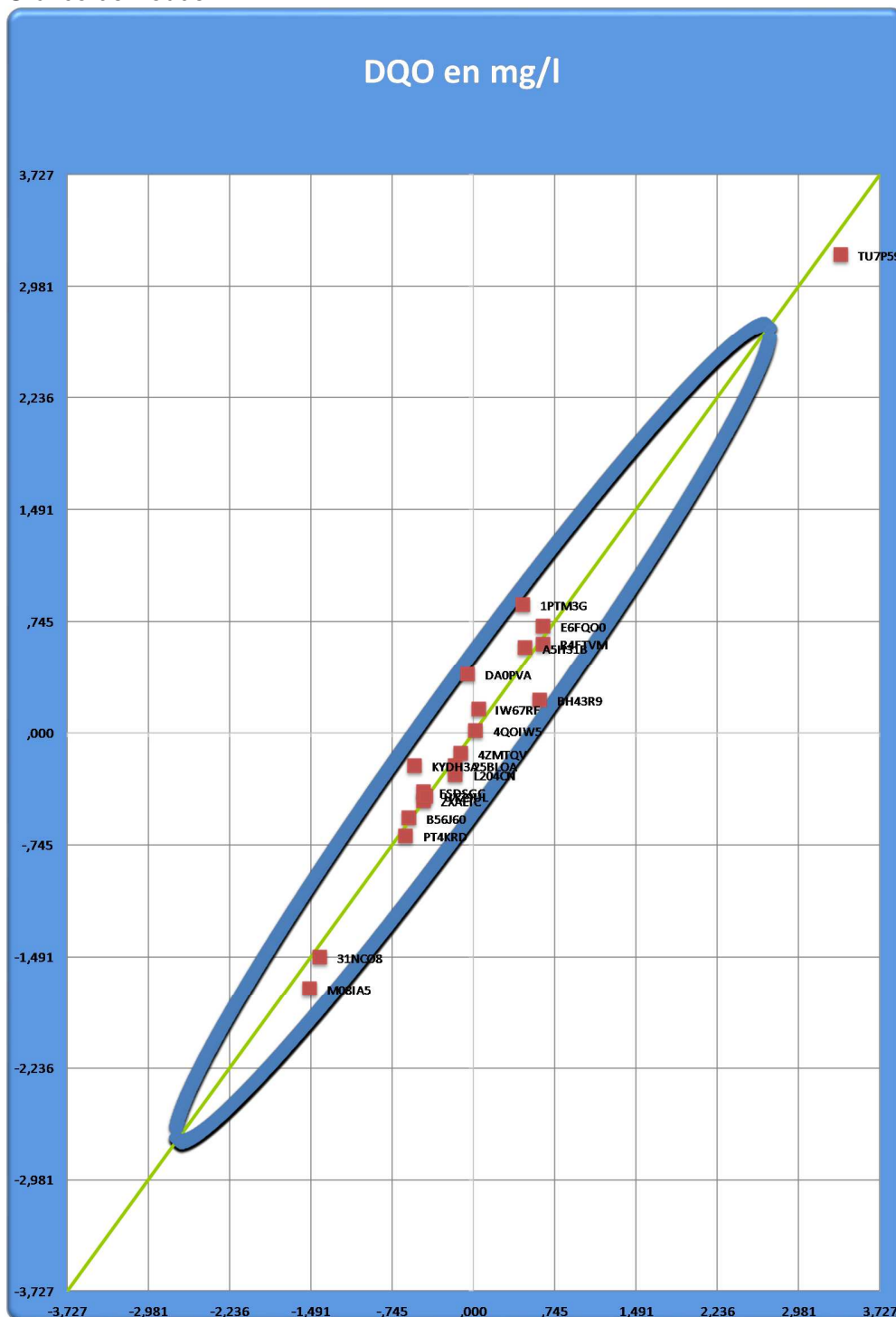
Laboratorios Cuestionables (40,758; 144,770) = Laboratorio 8MDJTY y 9KZGR1.
Laboratorios Insatisfactorios (14,755; 170,773) = Laboratorio TU7P59.

Z-Score-

Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio GEH423.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio LTN874.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= TU7P59



Análito: DBO₅ en mg/l

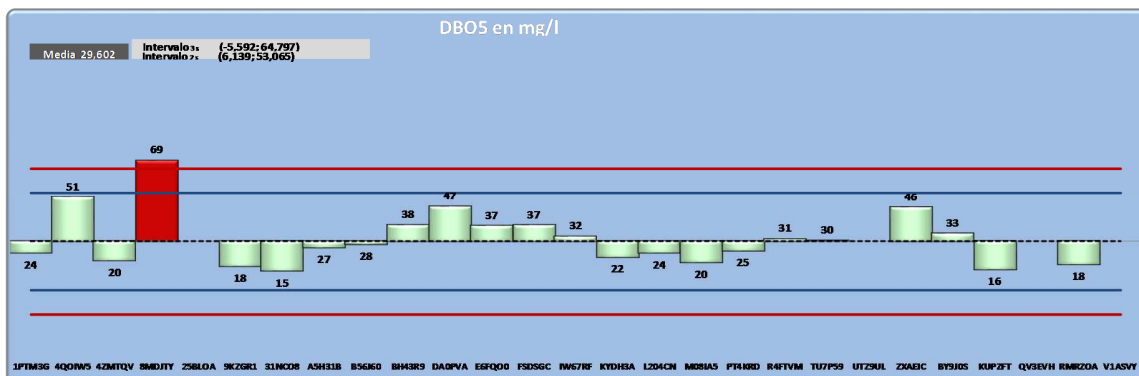
Participantes: 23 de 27 laboratorios.

DBO ₅ en mg/l	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
25BLOA													
UTZ9UL													
QV3EVH													
V1ASVY													
8MDJTY	69	41	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
4QOIW5	51	23	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
DA0PVA	47	19	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
ZXAEIC	46	18	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
BH43R9	38	10	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
FSDSGC	37	9	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
E6FQO0	37	9	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
BY9J0S	33	5	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
IW67RF	32	4	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
R4FTVM	31	3	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
TU7P59	30	2	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
B56J60	28	0	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
A5H31B	27	1	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
PT4KRD	25	3	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
1PTM3G	24	4	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
L204CN	24	4	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
KYDH3A	22	6	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
4ZMTQV	20	8	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
M08IA5	20	8	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
RMRZOA	18	10	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
9KZGR1	18	10	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
KUPZFT	16	12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
31NCO8	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
x*	28	8	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Desvío Estándar	13	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
s*	13		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
d	19		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
x - d	9		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
x + d	47		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Cantidad de laboratorios	23												

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.



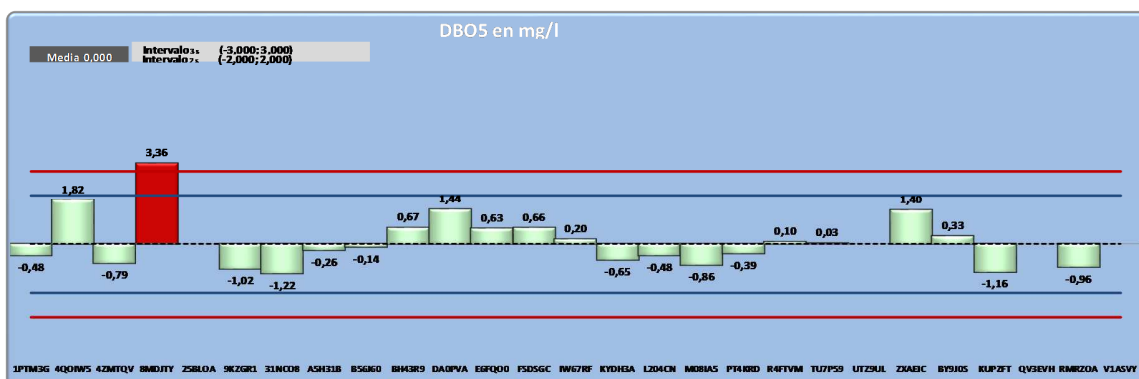
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (6,139; 53,065) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-5,592; 64,797) = Laboratorio 8MDJTY

Z-Score

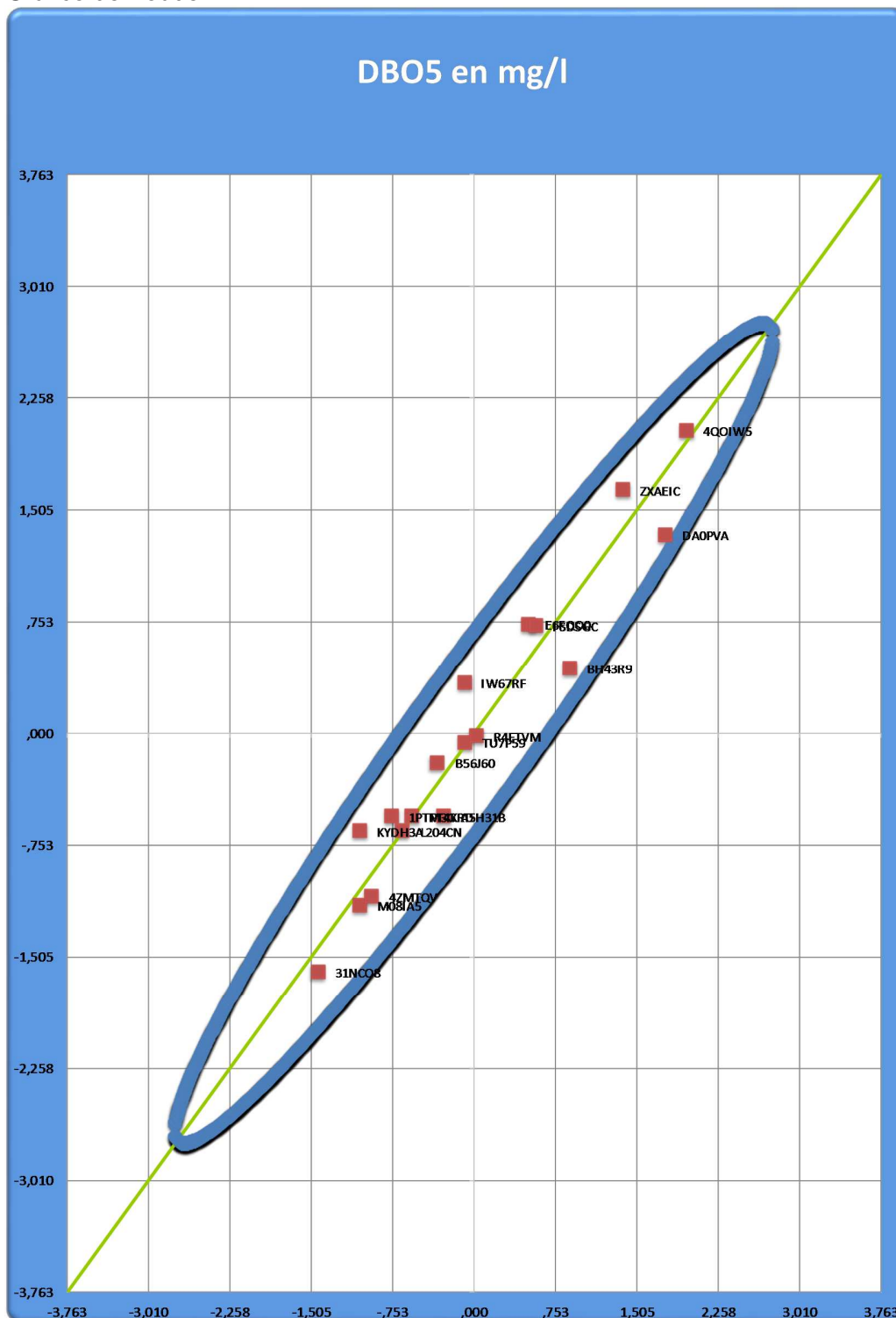


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio 8MDJTY.



Gráfico de Youden



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



Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml

Participantes: 17 de 27 laboratorios.

Dado el orden de magnitud de las determinaciones se decidió utilizar **logaritmo en base 10** para efectuar el análisis.

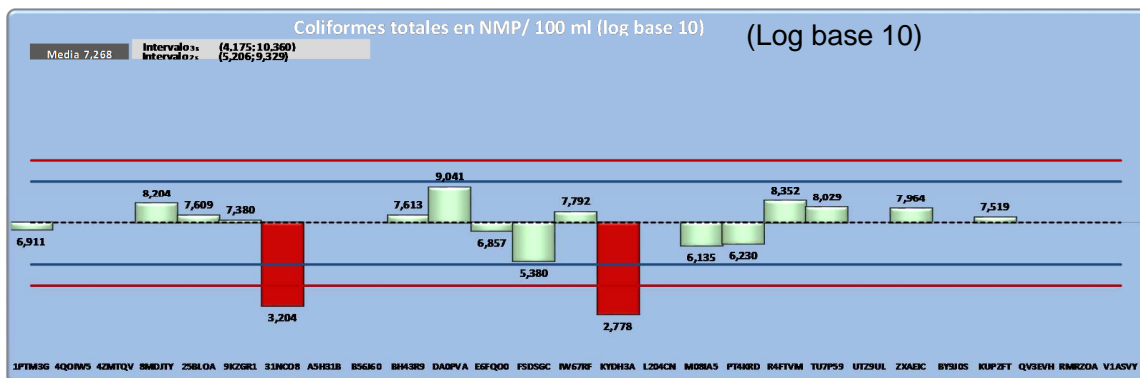
Un laboratorio informo que el valor es mayor que un cierto valor, en este caso se considera insatisfactorio.

Coliformes totales en NMP/ 100 ml (log base 10)	*x-x	Iteración																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
B56J60	>3900																			
4QOIW5																				
4ZMTQV																				
A5H31B																				
L204CN																				
UTZ9UL																				
BY9J0S																				
QV3EVH																				
RMRZOA																				
V1ASVY																				
DA0PVA	9,041	1,523	8,991	8,858	8,825	8,817	8,815	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814
R4FTVM	8,352	0,834	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352
8MDJTY	8,204	0,686	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204	8,204
TU7P59	8,029	0,511	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029	8,029
ZXAEIC	7,964	0,445	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964	7,964
IW67RF	7,792	0,274	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792	7,792
BH43R9	7,613	0,094	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613	7,613
25BLOA	7,609	0,090	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609	7,609
KUPZFT	7,519	0,000	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519	7,519
9KZGR1	7,380	0,138	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380
1PTM3G	6,911	0,607	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911	6,911
E6FQO0	6,857	0,662	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857	6,857
PT4KRD	6,230	1,288	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230
M08IA5	6,135	1,383	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135	6,135
FSDSGC	5,380	2,138	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047
31NCO8	3,204	4,314	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047
KYDH3A	2,778	4,740	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047	6,047
x*	7,519	0,662	7,278	7,270	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268	7,268
Desvio Estándar	1,718	1,396	0,929	0,914	0,910	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909
S*	0,981		1,053	1,036	1,032	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031
d	1,472		1,580	1,554	1,548	1,547	1,547	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546
x - d	6,047		5,698	5,716	5,720	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721	5,721
x + d	8,991		8,858	8,825	8,817	8,815	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814
Cantidad de laboratorios			17																	

Luego de la cuarta 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.



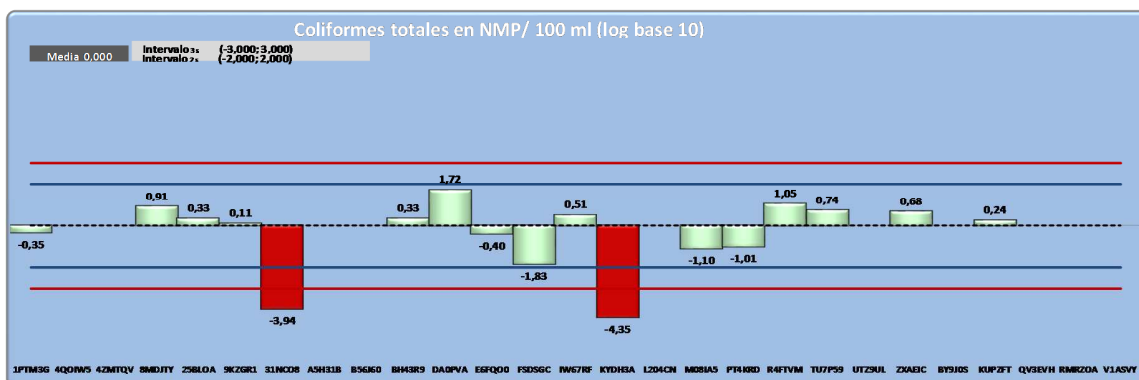
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (5,206; 9,329) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (4,175; 10,360) = Laboratorios 31NCO8 y KYDH3A.

Z-Score

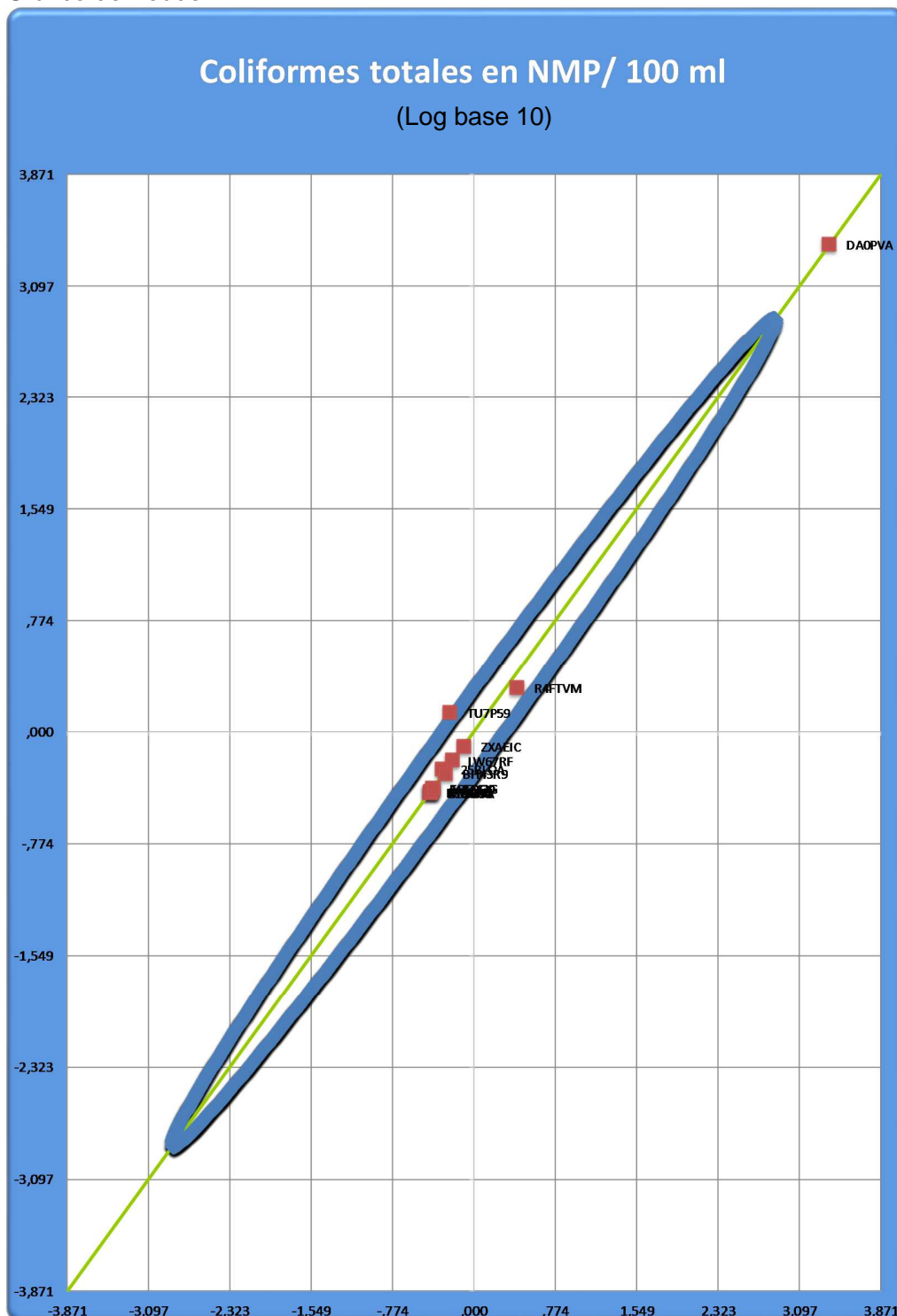


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 31NCO8 y KYDH3A.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorios DAOPVA y TU7P59.
(Log base 10)



Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml

Participantes: 18 de 27 laboratorios.

Dado el orden de magnitud de las determinaciones se decidió utilizar **logaritmo en base 10** para efectuar el análisis.

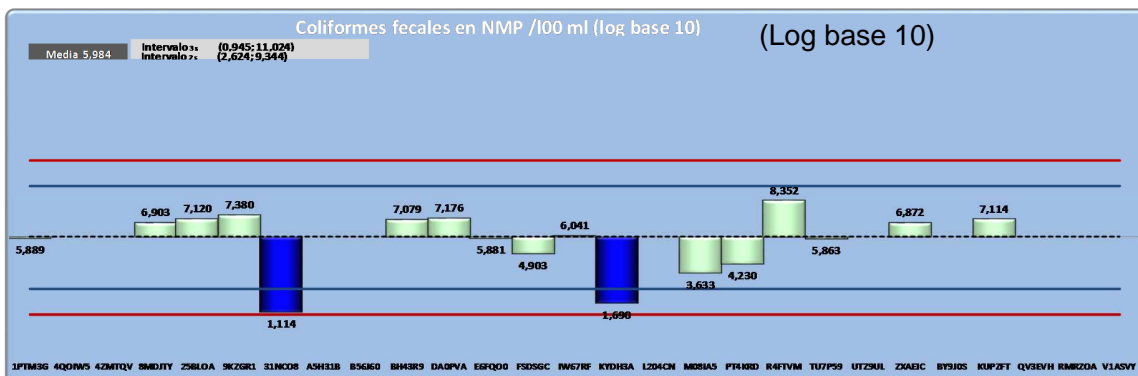
Un laboratorio informa que el valor es mayor que un cierto valor, se considera insatisfactorio.

Coliformes fecales en NMP /100 ml (log base 10)	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
B56J60	>390													
4QOIW5														
4ZMTQV														
A5H31B														
L204CN														
UTZ9UL														
BY9J0S														
QV3EVH														
RMRZOA														
V1ASVY														
R4FTVM	8,352	2,311	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352	8,352
9KZGR1	7,380	1,339	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380	7,380
DA0PVA	7,176	1,135	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176	7,176
25BLOA	7,120	1,079	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120	7,120
KUPZFT	7,114	1,073	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114	7,114
BH43R9	7,079	1,038	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079	7,079
8MDJTY	6,903	0,862	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903	6,903
ZXAEIC	6,872	0,831	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872	6,872
IW67RF	6,041	0,000	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041
1PTM3G	5,889	0,152	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889	5,889
E6FQO0	5,881	0,161	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881	5,881
TU7P59	5,863	0,178	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863	5,863
FSDSGC	4,903	1,138	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903	4,903
PT4KRD	4,230	1,811	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230	4,230
M08IA5	3,633	2,408	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642
KYDH3A	1,690	4,351	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642
31NCO8	1,114	4,927	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642
x*	6,041	1,079	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984	5,984
Desvío Estándar	2,018	1,386	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481	1,481
S*	1,599		1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
d	2,399		2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520
x - d	3,642		3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464
x + d	8,441		8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504	8,504
Cantidad de laboratorios			17											

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. (Log base 10)

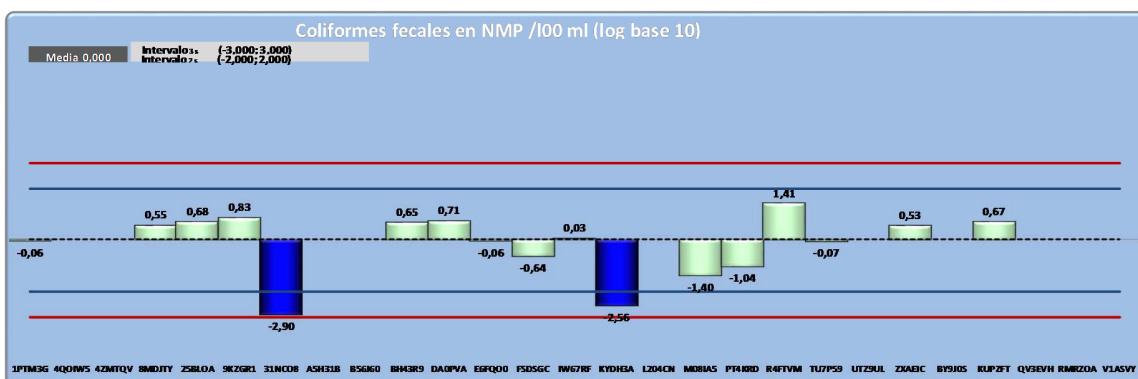


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (2,624; 9,344) = Laboratorios 31NCO8 y KYDH3A.
 Laboratorios Insatisfactorios (0,945; 11,024) = Ninguno.

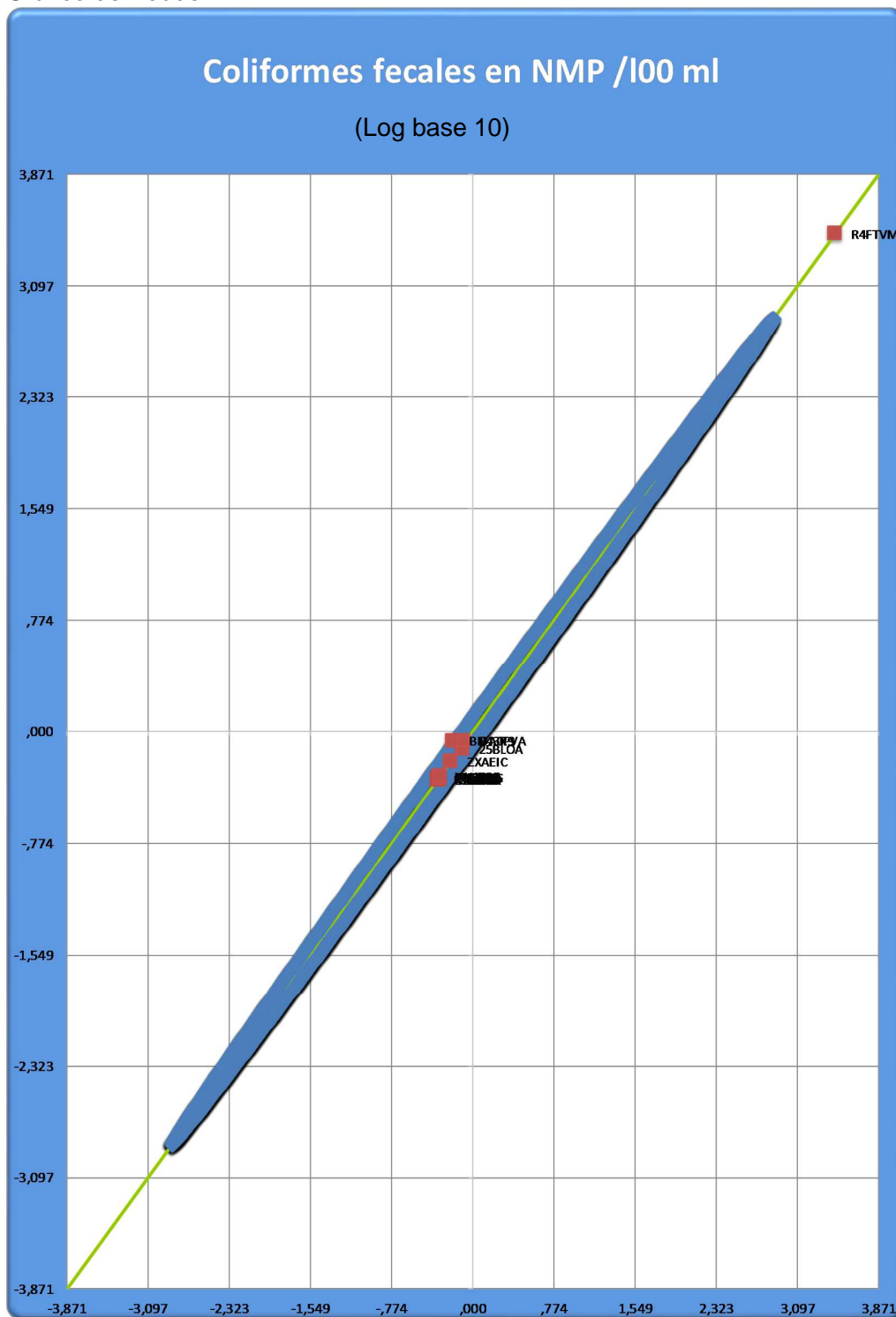
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 31NCO8 y KYDH3A.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio R4FTVM.



Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l

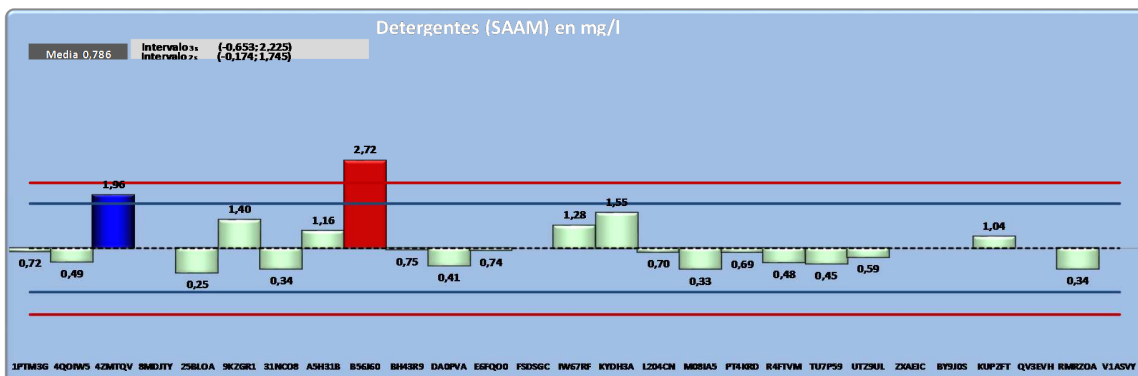
Participantes: 22 de 27 laboratorios.

Detergentes (SAAM) en mg/l	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
FSDSGC	<0,1														
8MDJTY															
ZXAEIC															
BY9JOS															
QV3EVH															
V1ASVY															
B56J60	2,72	2,02	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
4ZMTQV	1,96	1,26	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
KYDH3A	1,55	0,85	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
9KZGR1	1,40	0,70	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
IW67RF	1,28	0,58	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
A5H31B	1,16	0,46	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
KUPZFT	1,04	0,34	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
BH43R9	0,75	0,05	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
E6FQO0	0,74	0,04	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
1PTM3G	0,72	0,02	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
L204CN	0,70	0,00	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
PT4KRD	0,69	0,01	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
UTZ9UL	0,59	0,11	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
4QOIW5	0,49	0,21	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
R4FTVM	0,48	0,23	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
TU7P59	0,45	0,25	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
DA0PVA	0,41	0,30	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
RMRZOA	0,34	0,36	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
31NCO8	0,34	0,36	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
M08IA5	0,33	0,37	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
25BLOA	0,25	0,45	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
x*	0,70	0,34	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Desvío Estándar	0,62	0,48	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
s*	0,50		0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
d	0,76		0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
x - d	-0,06		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
x + d	1,46		1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
Cantidad de laboratorios	21														

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.

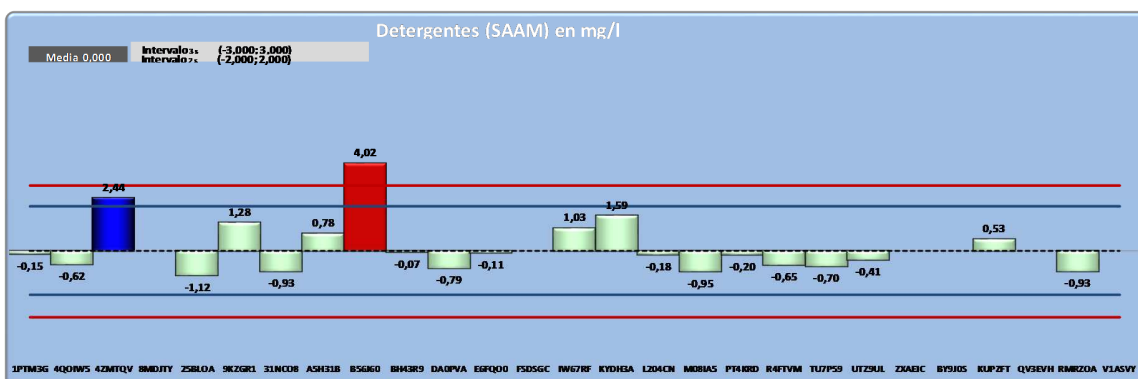


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,174; 1,745) = Laboratorio 4ZMTQV.
Laboratorios Insatisfactorios (-0,653; 2,225) = Laboratorio B56J60.

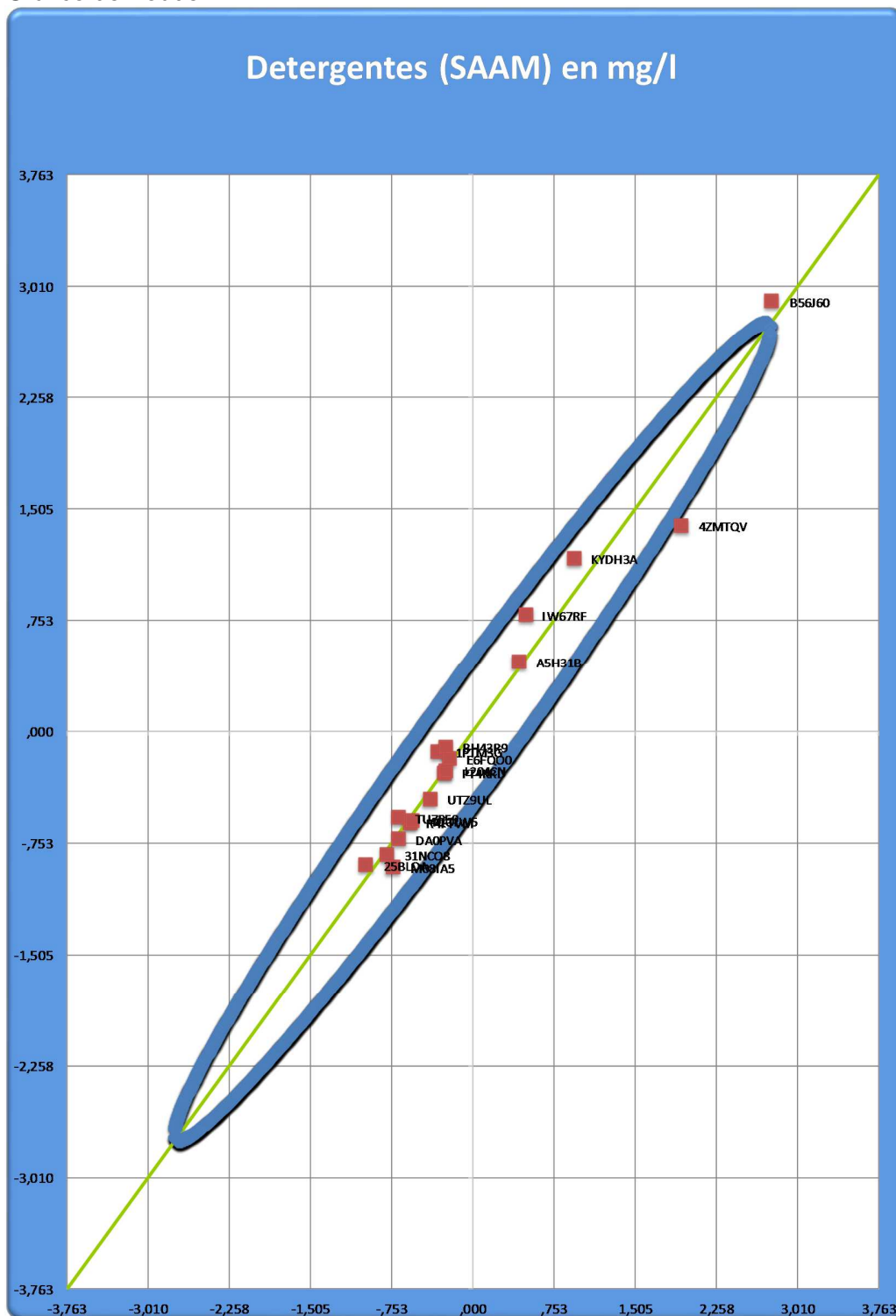
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 4ZMTQV.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio B56J60.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorios B56J60 y 4ZMTQV.



Analito: Sustancias fenólicas en mg/l

Participantes: 21 de 27 laboratorios.

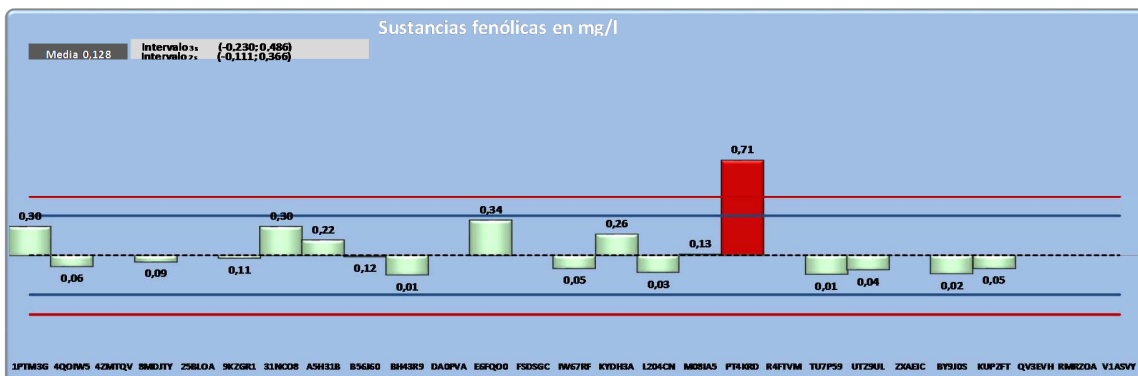
Sustancias fenólicas en mg/l	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
RMRZOA	< 0,26												
4ZMTQV	< 0,05												
R4FTVM	< 0,010												
25BLOA													
DAOPVA													
FSDSGC													
ZXAEIC													
QV3EVH													
V1ASVY													
PT4KRD	0,71	0,61	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
E6FQO0	0,34	0,24	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
1PTM3G	0,30	0,20	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
31NCO8	0,30	0,20	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
KYDH3A	0,26	0,16	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
A5H31B	0,22	0,12	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
M08IA5	0,13	0,03	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
B56J60	0,12	0,02	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
9KZGR1	0,11	0,01	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
8MDJTY	0,09	0,01	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4QOIW5	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
IW67RF	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
KUPZFT	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
UTZ9UL	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
L204CN	0,03	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
BY9JOS	0,02	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
TU7P59	0,01	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BH43R9	0,01	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
X*	0,10	0,08	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Desvío Estándar	0,18	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
S*	0,12		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
d	0,18		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
x - d	-0,08		-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
x + d	0,28		0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Cantidad de laboratorios	18												

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.

Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios por estar dentro del intervalo de confianza



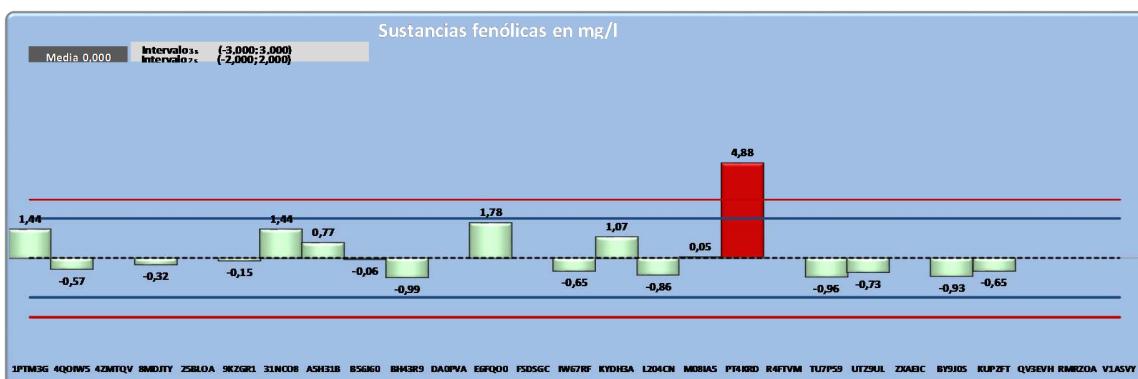
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,111; 0,366) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-0,230; 0,486) = Laboratorio PT4KRD.

Z-Score

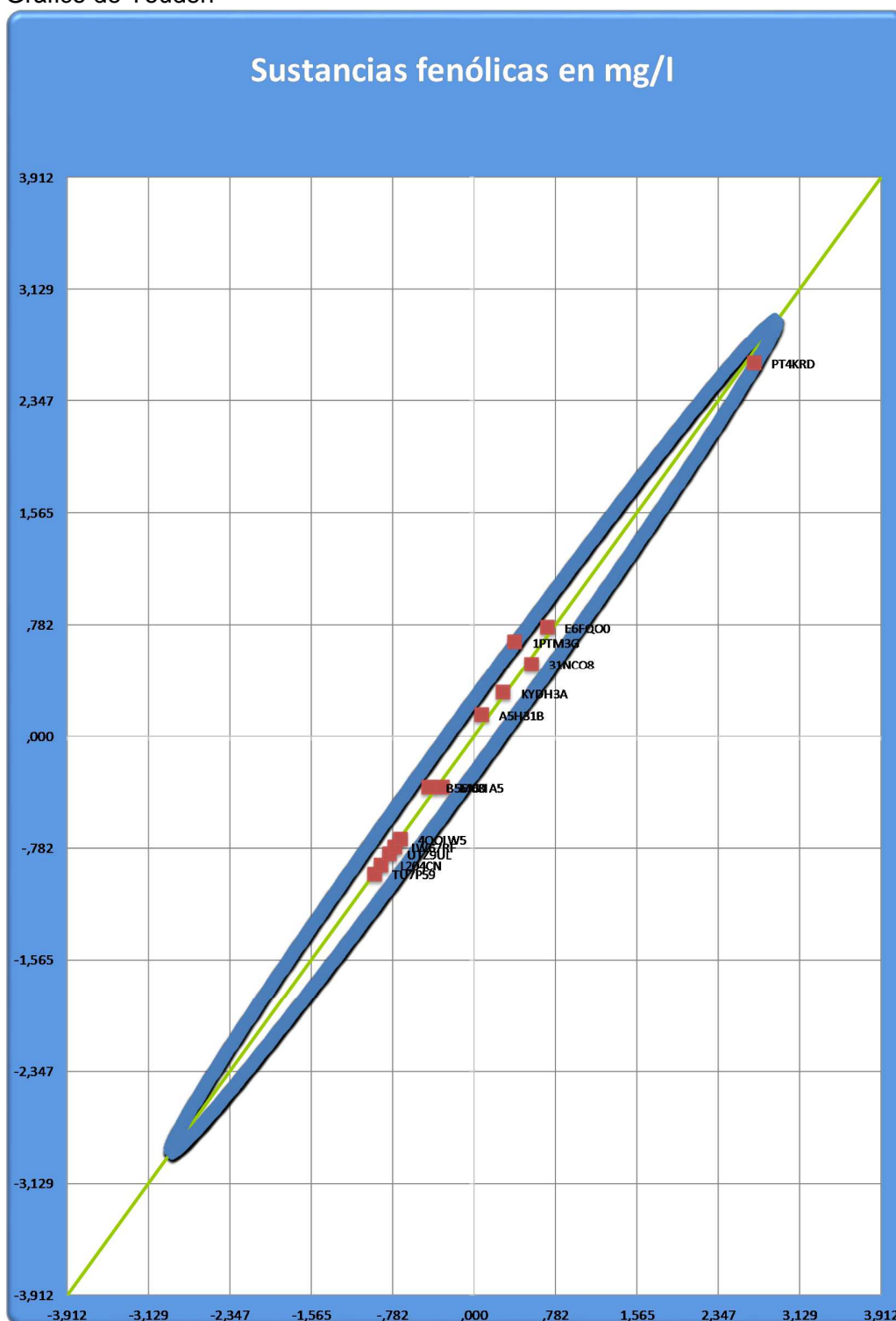


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio PT4KRD.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= 1PTM3G.



Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 19 de 27 laboratorios.

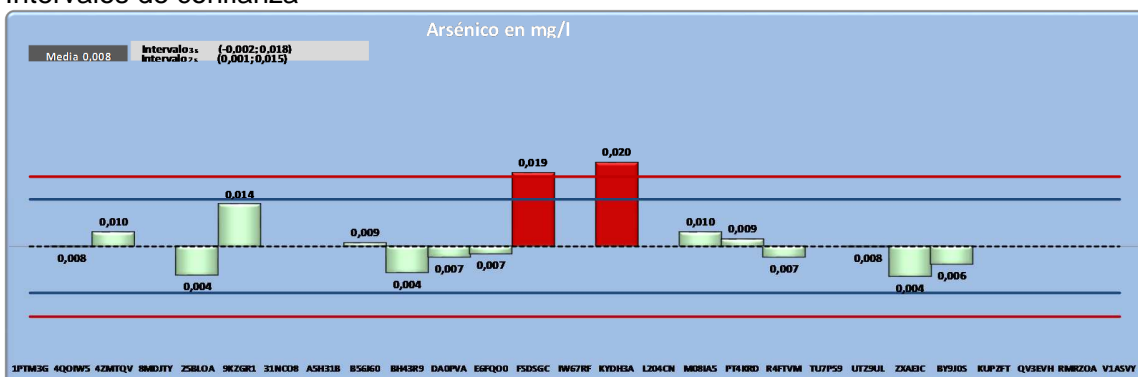
Arsénico en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
8MDJTY	<0,01													
RMRZOA	< 0,01													
TU7P59	< 0,004													
1PTM3G														
31NCO8														
A5H31B														
IW67RF														
L204CN														
KUPZFT														
QV3EVH														
V1ASVY														
KYDH3A	0,020	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
FSDSGC	0,019	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
9KZGR1	0,014	0,006	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
4ZMTQV	0,010	0,002	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
M08IA5	0,010	0,002	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
PT4KRD	0,009	0,001	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
B56J60	0,009	0,001	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
4QOIW5	0,008	0,000	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
UTZ9UL	0,008	0,000	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
E6FQO0	0,007	0,001	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
DA0PVA	0,007	0,002	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
R4FTVM	0,007	0,002	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
BY9J0S	0,006	0,003	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
BH43R9	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
25BLOA	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
ZXAEIC	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
x*	0,008	0,002	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Desvío Estándar	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
s*	0,003		0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
d	0,004		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
x - d	0,004		0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
x + d	0,012		0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Cantidad de laboratorios	16													

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.

Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorio por estar dentro del intervalo de confianza



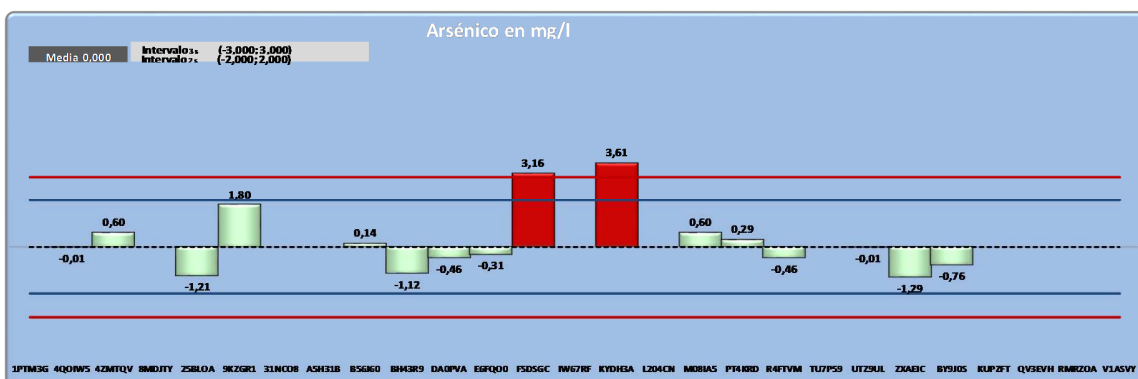
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,001; 0,015) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-0,002; 0,018) = Laboratorios PSDSGC y KYDH3A.

Z-Score

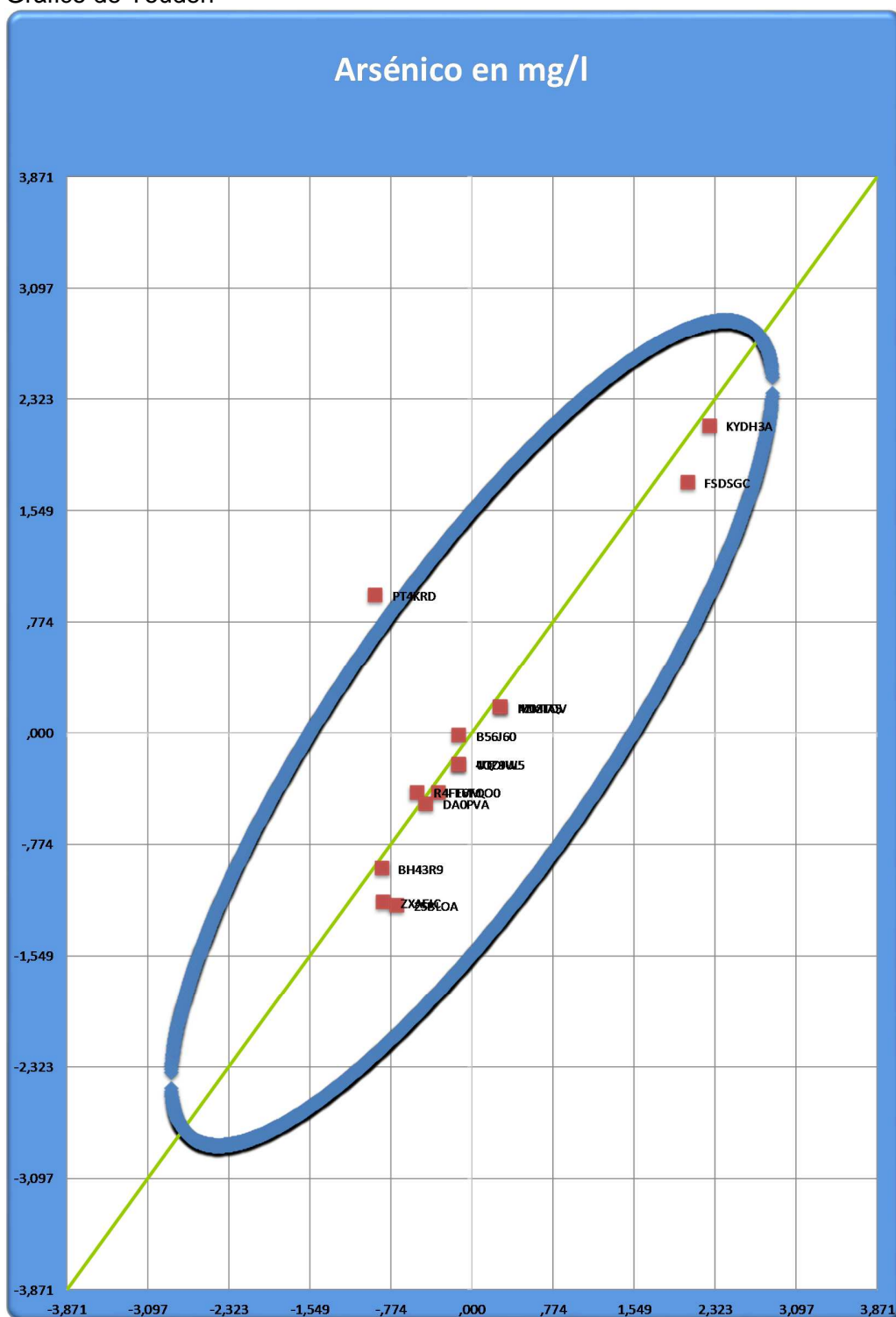


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios PSDSGC y KYDH3A.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= PT4KRD



Analito: Cromo total en mg/l

Participantes: 20 de 27 laboratorios.

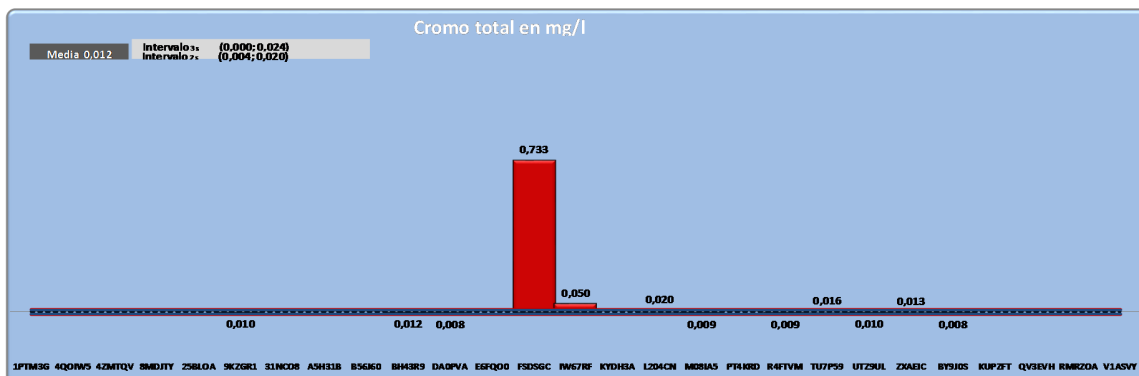
Cromo total en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
25BLOA	<LD													
4QOIW5	<0,05													
E6FQO0	<0,05													
8MDJTY	<0,015													
PT4KRD	<0,006													
B56J60	<0,002													
4ZMTQV	< 0,05													
RMRZOA	< 0,05													
1PTM3G														
31NCO8														
A5H31B														
KYDH3A														
KUPZFT														
QV3EVH														
V1ASVY														
FSDSGC	0,733	0,722	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
IW67RF	0,050	0,039	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
L204CN	0,020	0,009	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
TU7P59	0,016	0,005	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
ZXAEIC	0,013	0,002	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
BH43R9	0,012	0,001	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
9KZGR1	0,010	0,001	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
UTZ9UL	0,010	0,001	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
M08IA5	0,009	0,002	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
R4FTVM	0,009	0,002	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
DA0PVA	0,008	0,003	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
BY9JOS	0,008	0,003	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
x*	0,011	0,003	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Desvío Estándar	0,208	0,207	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
s*	0,004		0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
d	0,006		0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
x - d	0,005		0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
x + d	0,017		0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Cantidad de laboratorios	12													

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.

Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios por estar dentro del intervalo de confianza



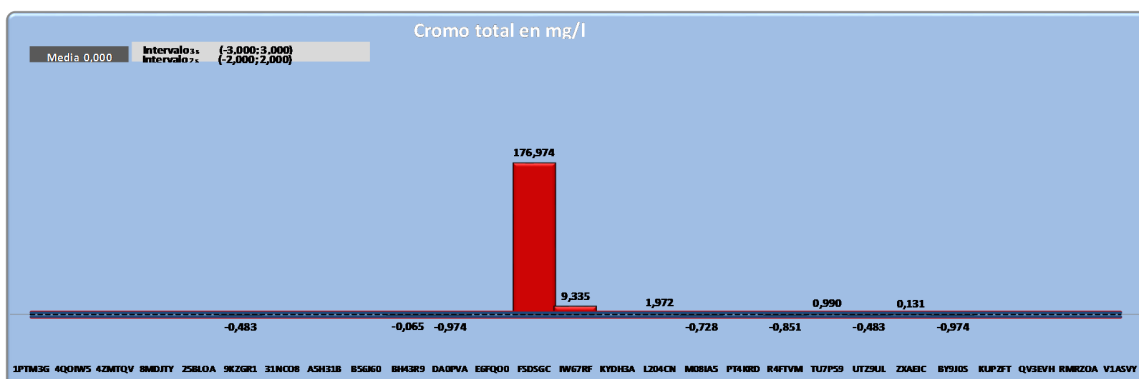
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,004; 0,020) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,000; 0,024) = Laboratorios PSDSGC y IW67RF.

Z-Score

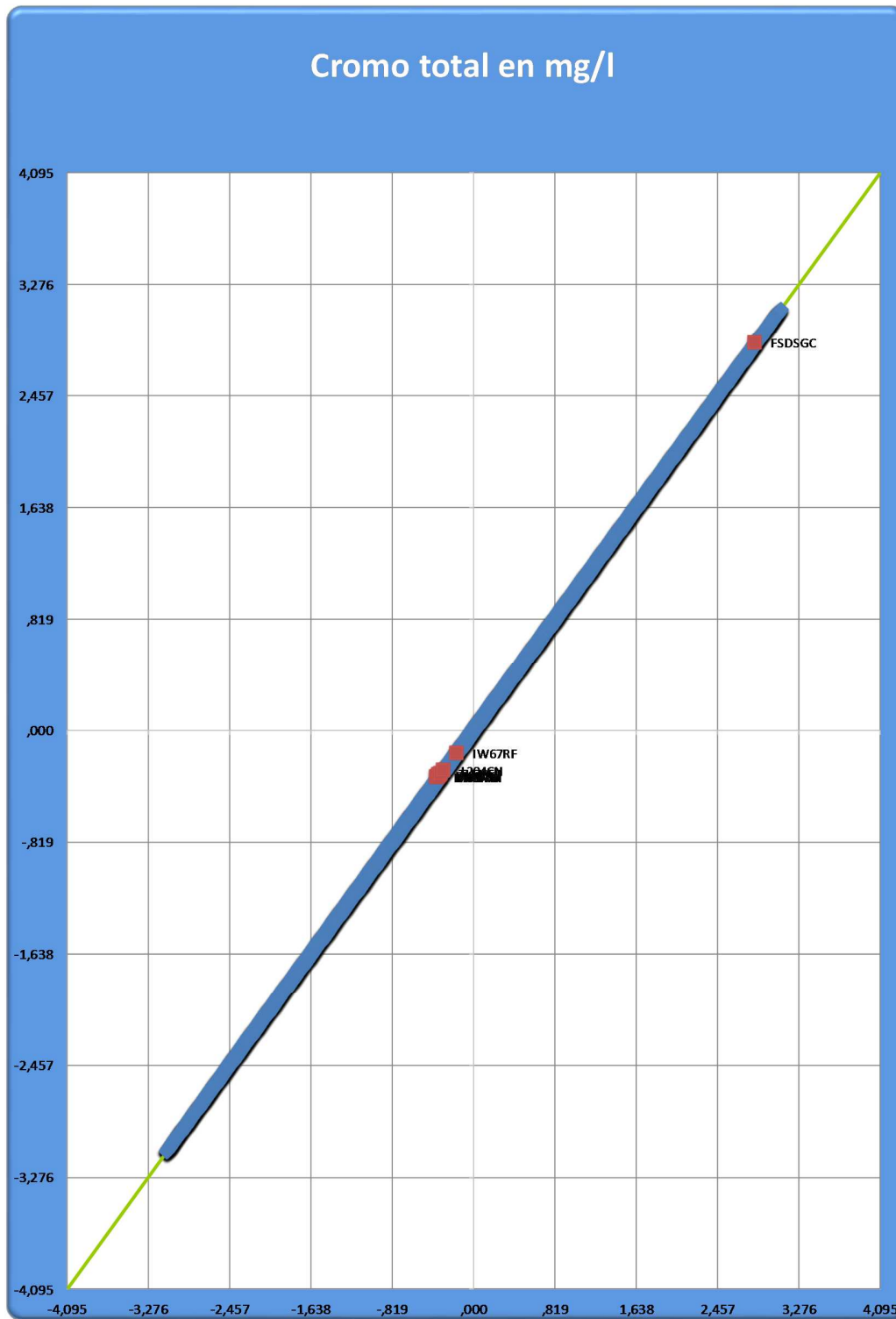


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio LTN874.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio HER108.



Gráfico de Youden



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



Analito: Cadmio en mg/l

Participantes: 19 de 27 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 19 laboratorios participantes, 12 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Cadmio en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
25BLOA	<LD													
E6FQ00	<0,05													
BY9J0S	<0,02													
4QOIW5	<0,005													
PT4KRD	<0,002													
8MDJTY	<0,001													
B56J60	<0,0002													
4ZMTQV	< 0,005													
9KZGR1	< 0,003													
BH43R9	< 0,002													
TU7P59	< 0,002													
R4FTVM	< 0,0001													
1PTM3G														
31NCO8														
A5H31B														
DA0PVA														
KYDH3A														
KUPZFT														
QV3EVH														
RMRZOA														
FSDSGC	0,637	0,635	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
IW67RF	0,010	0,008	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
L204CN	0,002	0,000	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
UTZ9UL	0,002	0,000	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
M08IA5	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ZXAEIC	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V1ASVY	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
x*	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Desvío Estándar	0,240	0,239	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
S*	0,003		0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
d	0,004		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
x - d	-0,002		-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002
x + d	0,006		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Cantidad de laboratorios		7												

Por la variabilidad que presentan los valores reportados no se puede obtener un valor de consenso, por lo cual se adopta el Límite Legal (<0,1), como valor de consenso.



Analito: Plomo en mg/l

Participantes: 21 de 27 laboratorios.

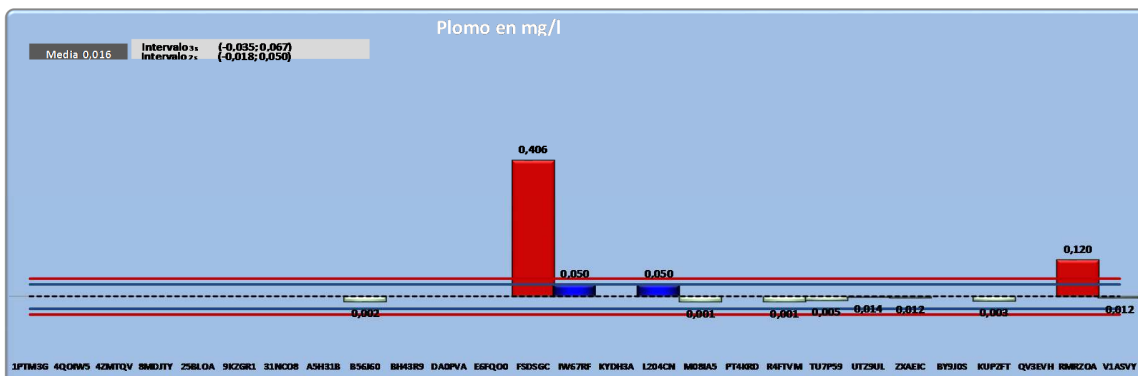
Plomo en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
25BLOA	<LD													
BY9J0S	<0,3													
E6FQ00	<0,1													
4QOIW5	<0,05													
PT4KRD	<0,02													
8MDJTY	<0,015													
4ZMTQV	< 0,05													
9KZGR1	< 0,01													
BH43R9	< 0,005													
1PTM3G														
31NCO8														
A5H31B														
DA0PVA														
KYDH3A														
QV3EVH														
FSDSGC	0,406	0,394	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
RMRZOA	0,120	0,108	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
IW67RF	0,050	0,038	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
L204CN	0,050	0,038	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
UTZ9UL	0,014	0,002	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
ZXAEIC	0,012	0,000	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
V1ASVY	0,012	0,000	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
TU7P59	0,005	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
KUPZFT	0,003	0,009	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
B56J60	0,002	0,010	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
R4FTVM	0,001	0,011	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
M08IA5	0,001	0,011	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
X*	0,012	0,011	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Desvío Estándar	0,115	0,112	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
S*	0,016		0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
d	0,023		0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
x - d	-0,011		-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010
x + d	0,035		0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Cantidad de laboratorios	12													

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.

Los laboratorios que no reportan valores, son considerados satisfactorios dado que están incluidos en el intervalo de confianza.

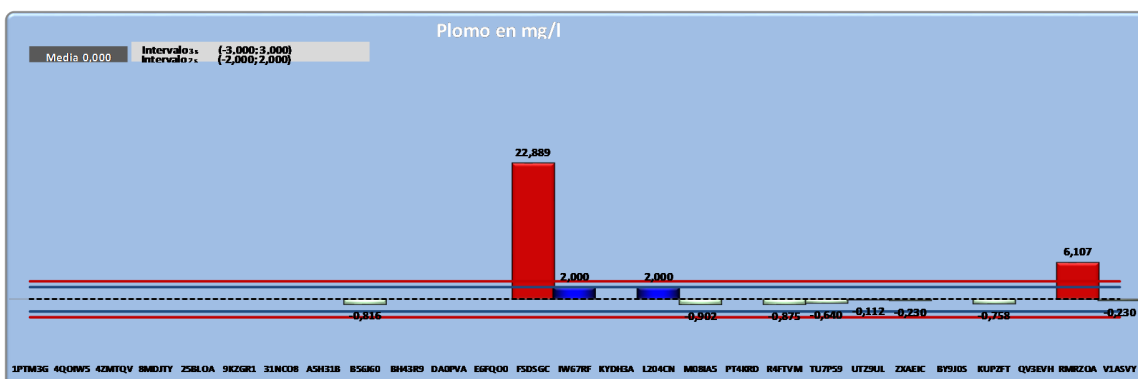


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,022; 0,063) = Laboratorio IW67RF y L204CN.
Laboratorios Insatisfactorios (-0,043; 0,084) = Laboratorios PSDSGC y RMRZOA.

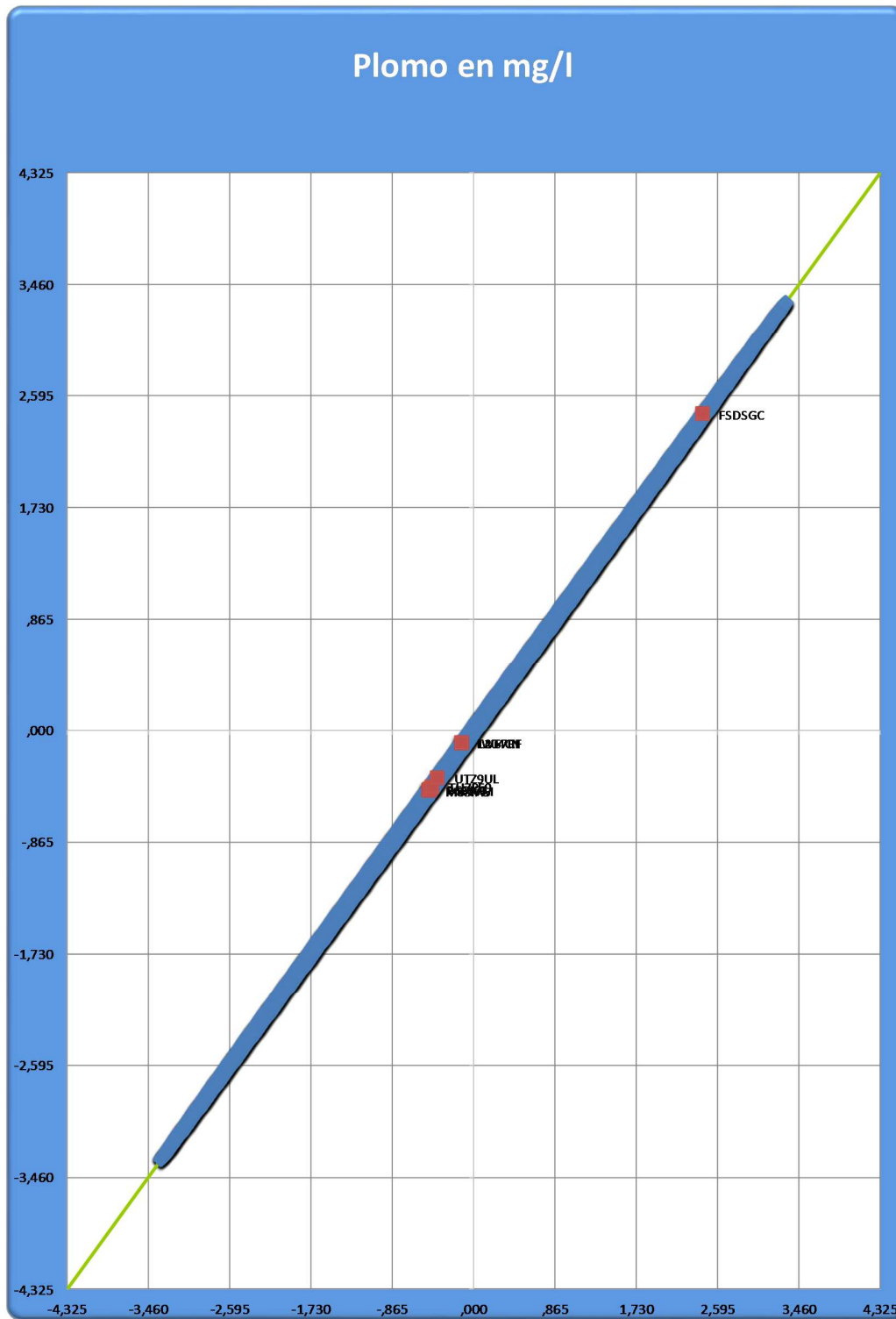
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios IW67RF y L204CN.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios PSDSGC y RMRZOA.



Gráfico de Youden



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



Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 10 de 27 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 10 laboratorios participantes, 8 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Mercurio en mg/l	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4QOIW5	<0,001												
PT4KRD	<0,001												
BY9JOS	<0,001												
B56J60	<0,0002												
9KZGR1	< 0,001												
BH43R9	< 0,0002												
R4FTVM	< 0,0001												
1PTM3G													
4ZMTQV													
8MDJTY													
25BLOA													
31NCO8													
A5H31B													
DA0PVA													
E6FQO0													
FSDSGC													
KYDH3A													
L204CN													
M08IA5													
TU7P59													
UTZ9UL													
KUPZFT													
QV3EVH													
RMRZOA													
ZXAEIC	0,0020	0,0000	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
V1ASVY	0,0020	0,0000	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
IW67RF	0,0010	0,0010	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
x*	0,0020	0,0000	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
Desvío Estándar	0,0006	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
S*	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
d	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
x - d	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 + d	0,0020		0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
Cantidad de laboratorios		3											

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,001. Como todos los laboratorios están debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios.



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

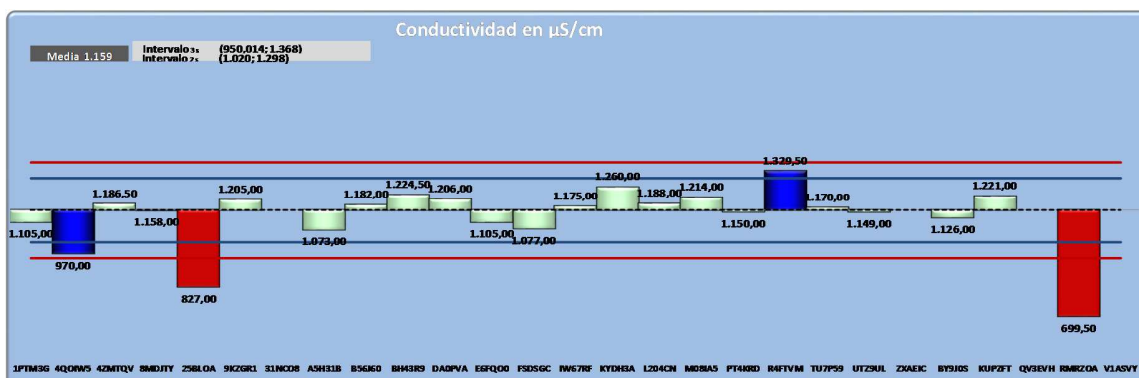
Participantes: 23 de 27 laboratorios.

Conductividad en $\mu\text{S/cm}$	*x-x	Iteración																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
31NCO8																								
ZXAIC																								
QV3EVH																								
V1ASVY																								
R4FTVM	1329,50	159,50	1267,88	1264,15	1263,48	1263,37	1263,35	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	
KYDH3A	1260,00	90,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	
BH43R9	1224,50	54,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	1224,50	
KUPZFT	1221,00	51,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	1221,00	
M08IA5	1214,00	44,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	1214,00	
DA0PVA	1206,00	36,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	1206,00	
9KZGR1	1205,00	35,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	1205,00	
L204CN	1188,00	18,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	1188,00	
4ZMTQV	1186,50	16,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	1186,50	
B56J60	1182,00	12,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	1182,00	
IW67RF	1175,00	5,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00	
TU7P59	1170,00	0,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	1170,00	
8MDJTY	1158,00	12,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	1158,00	
PT4KRD	1150,00	20,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00	
UTZ9UL	1149,00	21,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	1149,00	
BY9J0S	1126,00	44,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	1126,00	
1PTM3G	1105,00	65,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	
E6FQO0	1105,00	65,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	1105,00	
FSDSGC	1077,00	93,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	1077,00	
A5H31B	1073,00	97,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	1073,00	
4QOIW5	970,00	200,00	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	
25BLOA	827,00	343,00	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	
RMRZOA	699,50	470,50	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	1072,12	
X*	1170,00	44,00	1159,10	1158,94	1158,91	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	1158,90	
Desvío Estándar	137,65	114,24	61,76	61,46	61,41	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	61,40	
S*	65,25		70,03	69,70	69,64	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	69,63	
d	97,88		105,05	104,55	104,46	104,45	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	104,44	
x - d	1072,12		1054,05	1054,39	1054,44	1054,45	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	1054,46	
x + d	1267,88		1264,15	1263,48	1263,37	1263,35	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	1263,34	
Cantidad de laboratorios		23																						

Luego de la quinta 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.

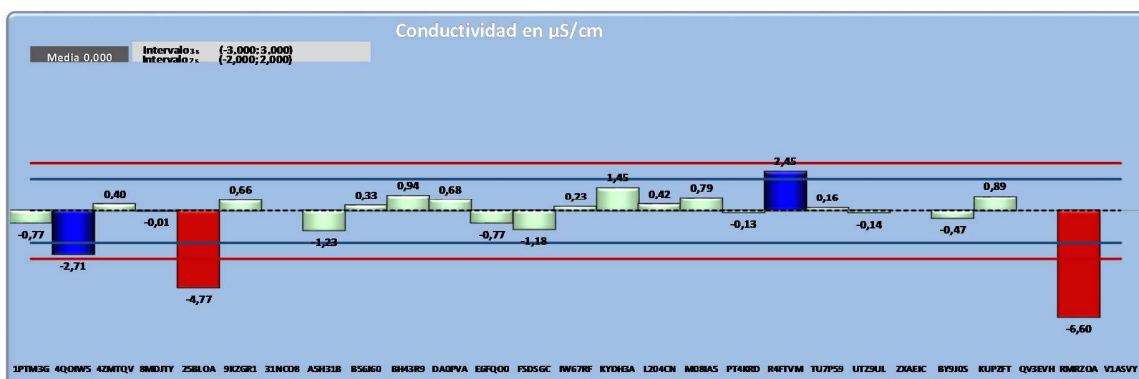


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (1.020; 1.298) = Laboratorios 4QOIWS y R4FTVM.
Laboratorios Insatisfactorios (950; 1.368) = Laboratorios 25BLOA y RMRZOA.

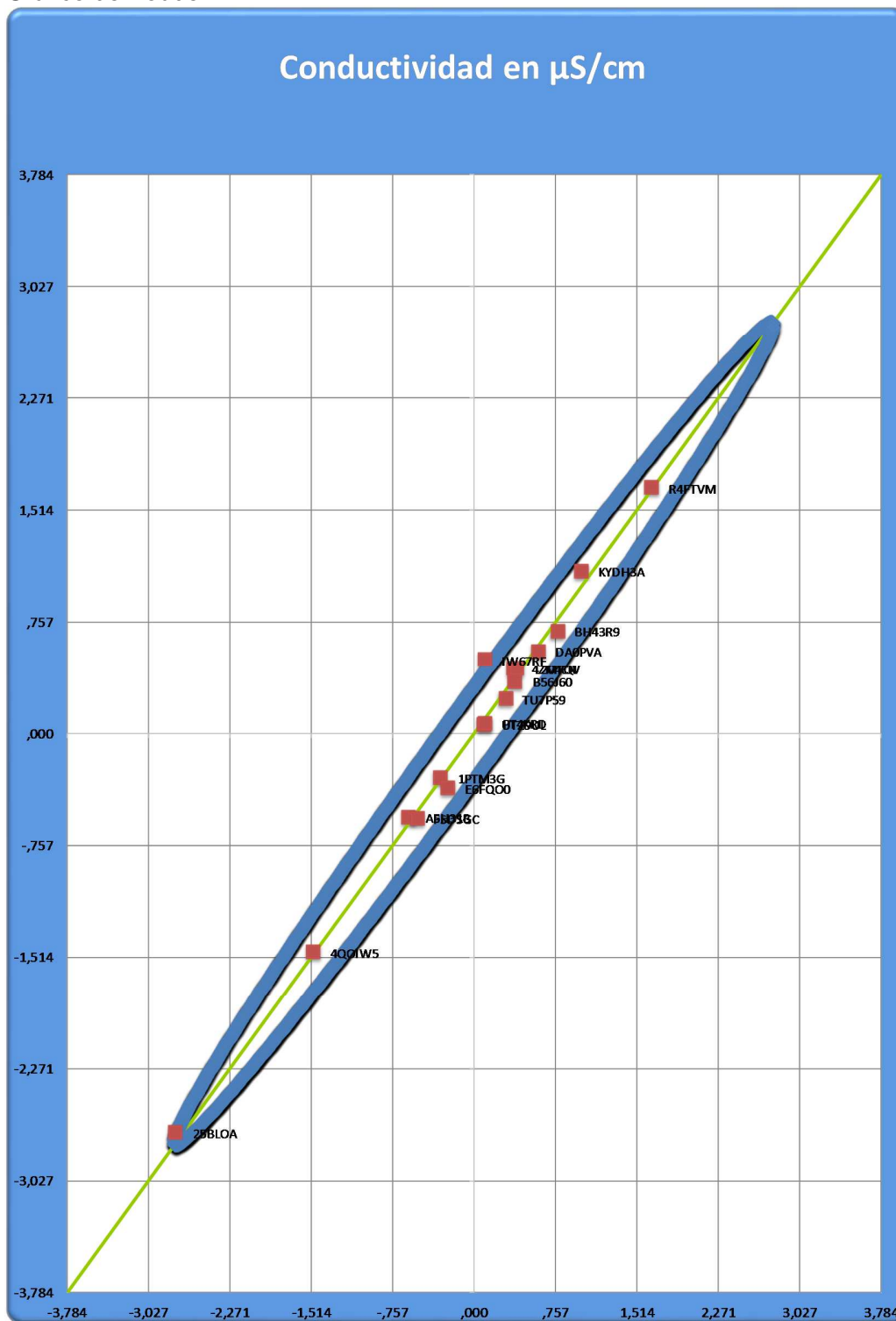
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 4QOIWS y R4FTVM.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 25BLOA y RMRZOA.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= IW67RF Y 25BLOA.



Analito: Hidrocarburos mg/l

Participantes: 20 de 27 laboratorios.

De los 20 laboratorios participantes, 7 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Como la mayoría presenta valores se toma la estadística paramétrica

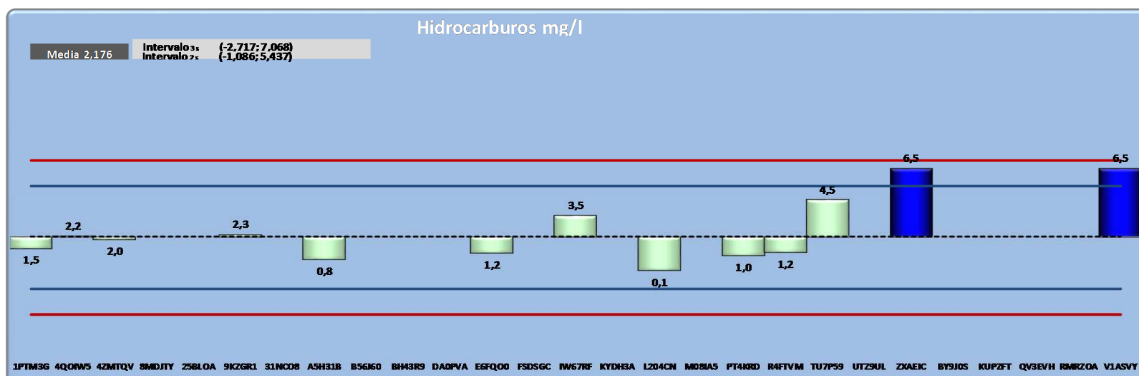
Hidrocarburos mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
25BLOA	<LD													
BY9JOS	<4,0													
8MDJTY	<10													
FSDSGC	<0,5													
B56J60	< 1													
BH43R9	< 1													
RMRZOA	< 0,03													
31NCO8														
DA0PVA														
KYDH3A														
M08IA5														
UTZ9UL														
KUPZFT														
QV3EVH														
ZXAEIC	6,5	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
V1ASVY	6,5	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
TU7P59	4,5	2,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
IW67RF	3,5	1,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
9KZGR1	2,3	0,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
4QOIW5	2,2	0,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
4ZMTQV	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
1PTM3G	1,5	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
R4FTVM	1,2	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
E6FQO0	1,2	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
PT4KRD	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
A5H31B	0,8	1,3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
L204CN	0,1	1,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
x*	2,0	1,0	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Desvío Estándar	2,1	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
S*	1,5		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
d	2,2		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
x - d	-0,2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
x + d	4,2		4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Cantidad de laboratorios	13													

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.

Dado que el intervalo de consenso determinado por la estadística paramétrica incluye a los valores menores que los límites de detección de quienes no reportan valores numéricos, se los considera satisfactorios.

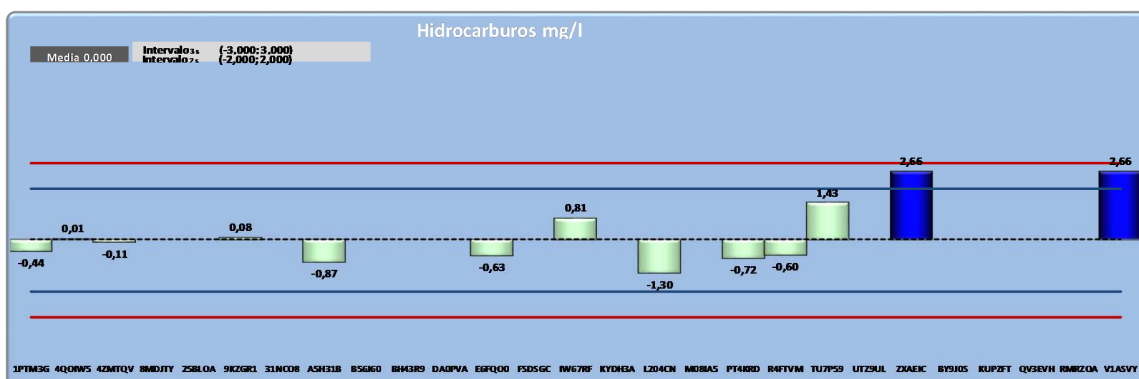


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-1,086; 5,437) = Laboratorios ZXAEIC y V1ASVY.
Laboratorios Insatisfactorios (-2,717; 7,068) = Ninguno.

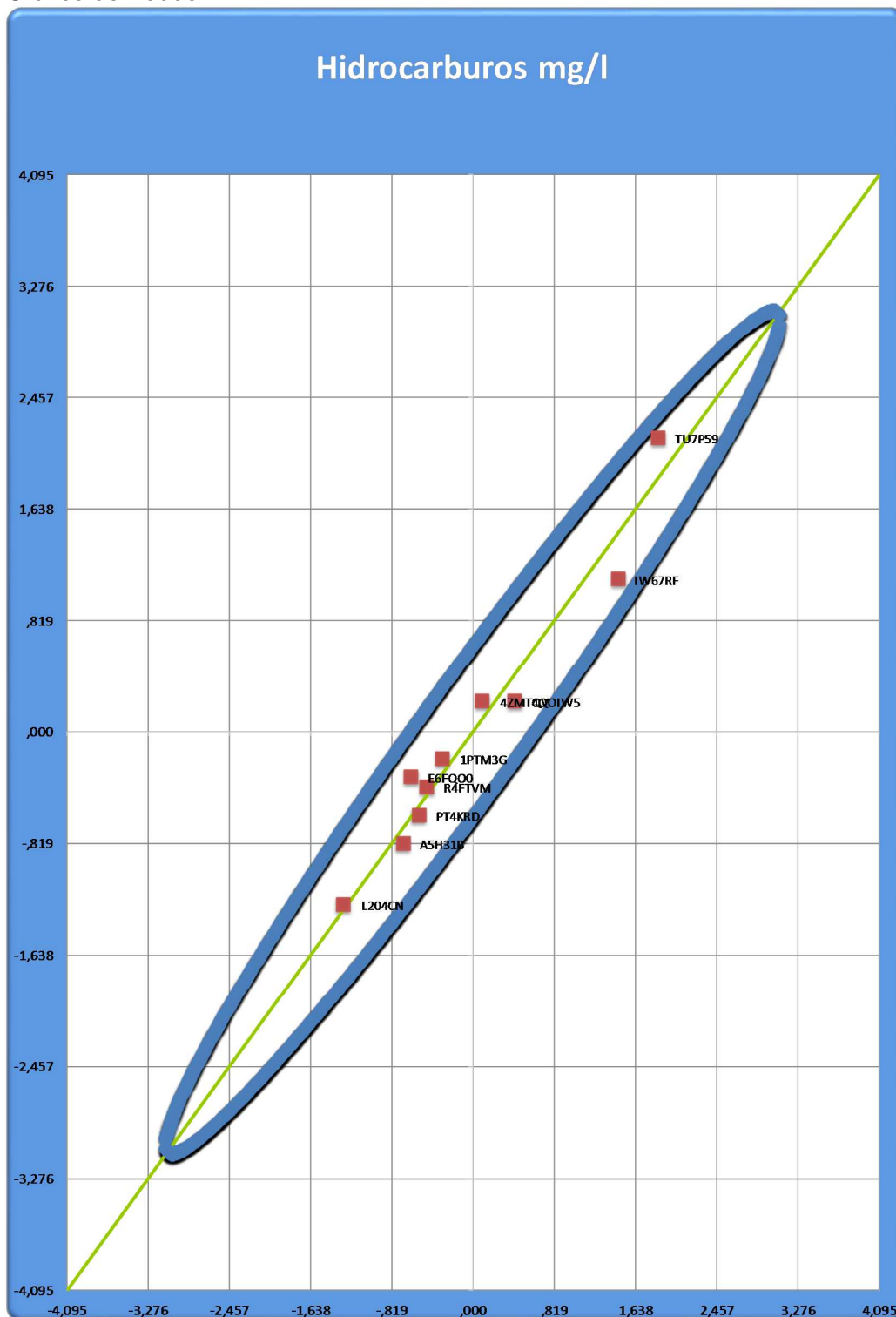
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios ZXAEIC y V1ASVY.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



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



Analito: Cianuro

Participantes: 17 de 27 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 17 laboratorios participantes, 12 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Cianuro	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BY9J0S	<0,1												
E6FQ00	<0,05												
PT4KRD	<0,05												
1PTM3G	<0,03												
4QOIW5	<0,01												
B56J60	<0,002												
4ZMTQV	< 0,10												
RMRZOA	< 0,1												
BH43R9	< 0,03												
9KZGR1	< 0,02												
R4FTVM	< 0,0125												
M08IA5	< 0,002												
8MDJTY													
31NCO8													
A5H31B													
DA0PVA													
IW67RF													
TU7P59													
ZXAEIC													
KUPZFT													
QV3EVH													
V1ASVY													
FSDSGC	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25BLOA	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
KYDH3A	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
L204CN	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
UTZ9UL	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
x*	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Desvío Estándar	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
S*	0,01		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
d	0,02		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
x - d	0,00		-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
x + d	0,04		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cantidad de laboratorios		5											

Por la variabilidad que presentan los valores reportados no se puede obtener un valor de consenso, por lo cual se adopta el Límite Legal (<0,5), como valor de consenso. Todos los laboratorios se dan como satisfactorios.



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

Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 17 de 27 laboratorios.

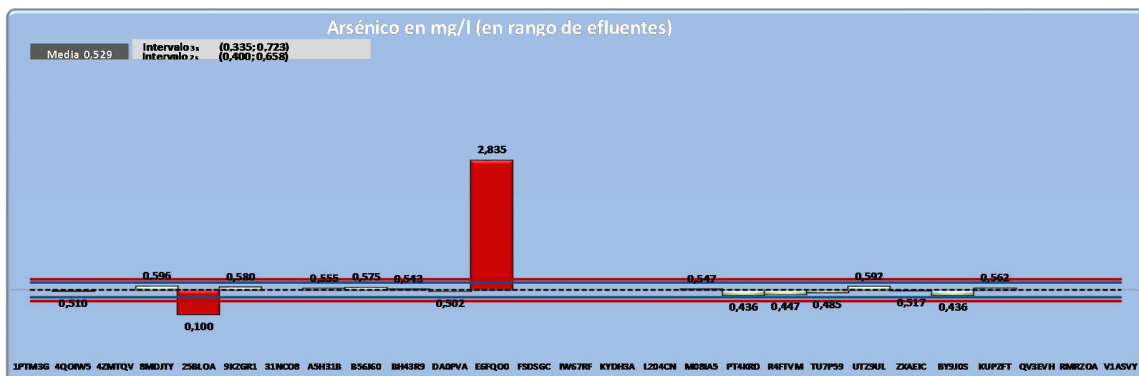
Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1PTM3G													
4ZMTQV													
31NCO8													
FSDSGC													
IW67RF													
KYDH3A													
L204CN													
QV3EVH													
RMRZOA													
V1ASVY													
E6FQO0	2,835	2,292	0,635	0,628	0,627	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626
8MDJTY	0,596	0,053	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596
UTZ9UL	0,592	0,049	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592
9KZGR1	0,580	0,037	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
B56J60	0,575	0,031	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575	0,575
KUPZFT	0,562	0,019	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562
A5H31B	0,555	0,012	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
M08IA5	0,547	0,003	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547
BH43R9	0,543	0,000	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543
ZXAEIC	0,517	0,026	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517
4QOIW5	0,510	0,033	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510
DA0PVA	0,502	0,041	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502
TU7P59	0,485	0,058	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485
R4FTVM	0,447	0,097	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
PT4KRD	0,436	0,108	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
BY9JOS	0,436	0,108	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
25BLOA	0,100	0,444	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
x*	0,543	0,041	0,530	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529
Desvío Estándar	0,578	0,548	0,058	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
s*	0,061		0,066	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
d	0,092		0,099	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097
x - d	0,452		0,431	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432
x + d	0,635		0,628	0,627	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626	0,626
Cantidad de laboratorios		17											

en rango de efluentes. Luego de la segunda 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

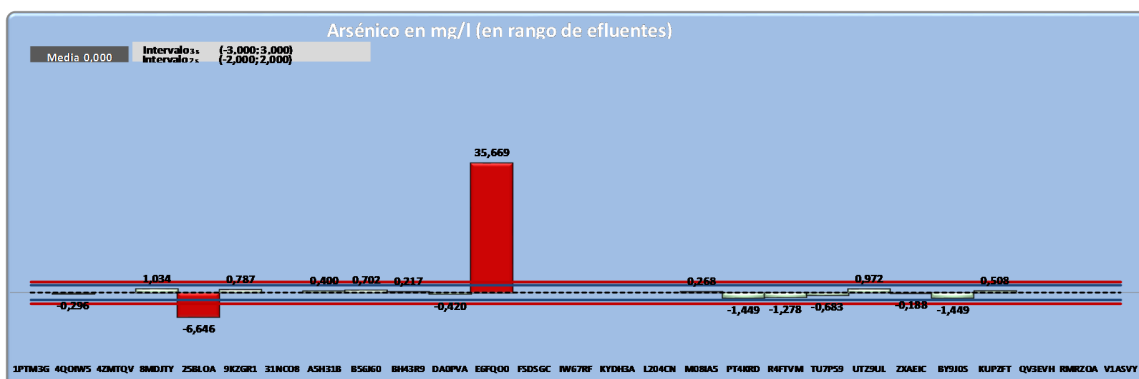
en rango de efluentes



Laboratorios Cuestionables (0,400; 0,723) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,335; 0,658) = Laboratorios 25BLOA y E6FQ00.

Z-Score



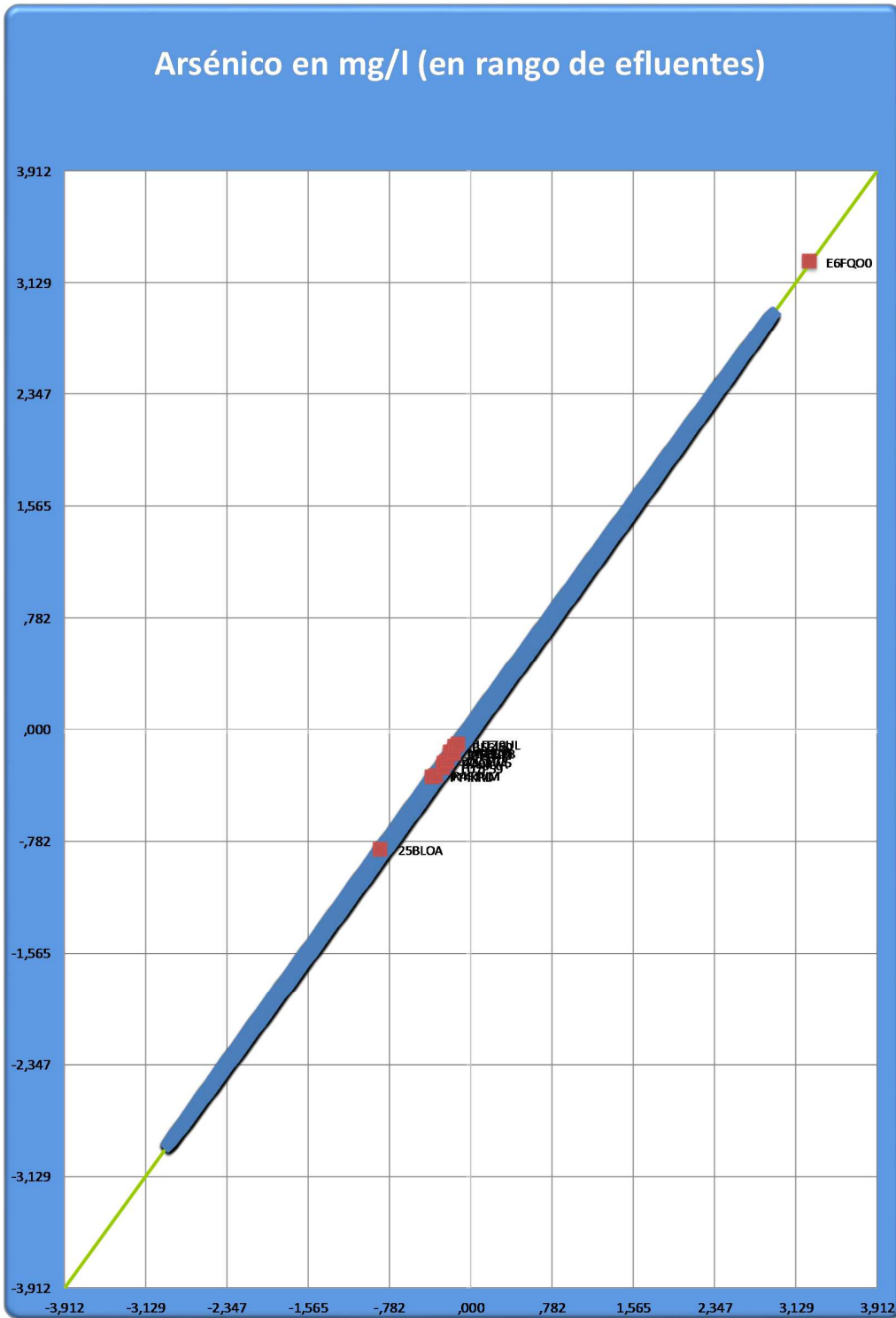
Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 25BLOA y E6FQ00.



en rango de efluentes

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio E6FQO0 y 25BLOA.



Analito: Cromo total en mg/l

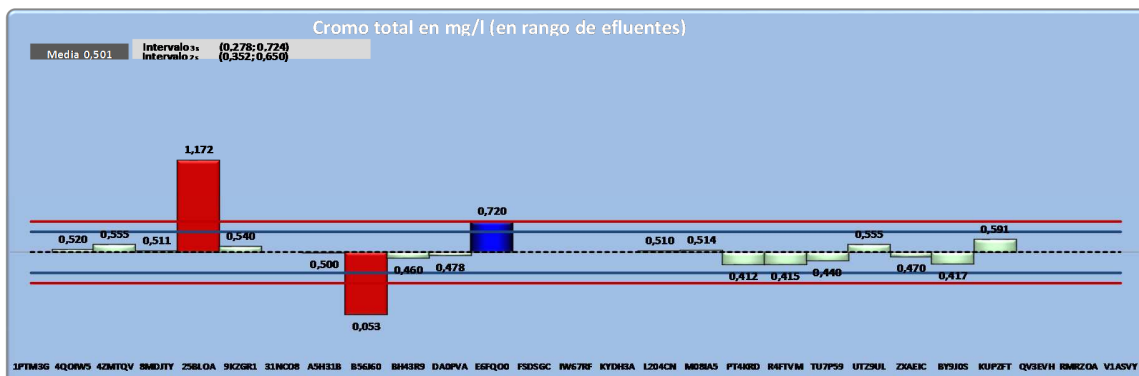
Participantes: 19 de 27 laboratorios.

Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1PTM3G														
31NCO8														
FSDSGC														
IW67RF														
KYDH3A														
QV3EVH														
RMRZOA														
V1ASVY														
25BLOA	1,172	0,662	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610
E6FQO0	0,720	0,210	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610
KUPZFT	0,591	0,081	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591	0,591
UTZ9UL	0,555	0,045	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
4ZMTQV	0,555	0,045	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
9KZGR1	0,540	0,030	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540
4QOIW5	0,520	0,010	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
M08IA5	0,514	0,004	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514
8MDJTY	0,511	0,001	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511
L204CN	0,510	0,000	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510
A5H31B	0,500	0,010	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
DA0PVA	0,478	0,032	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478	0,478
ZXAEIC	0,470	0,040	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470
BH43R9	0,460	0,050	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460
TU7P59	0,440	0,070	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440
BY9J0S	0,417	0,094	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417
R4FTVM	0,415	0,095	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415
PT4KR0	0,412	0,098	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412
B56J60	0,053	0,457	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410
X*	0,510	0,045	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501
Desvío Estándar	0,203	0,170	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
S*	0,067		0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
d	0,100		0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
x - d	0,410		0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389
x + d	0,610		0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613
Cantidad de laboratorios	19													

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.



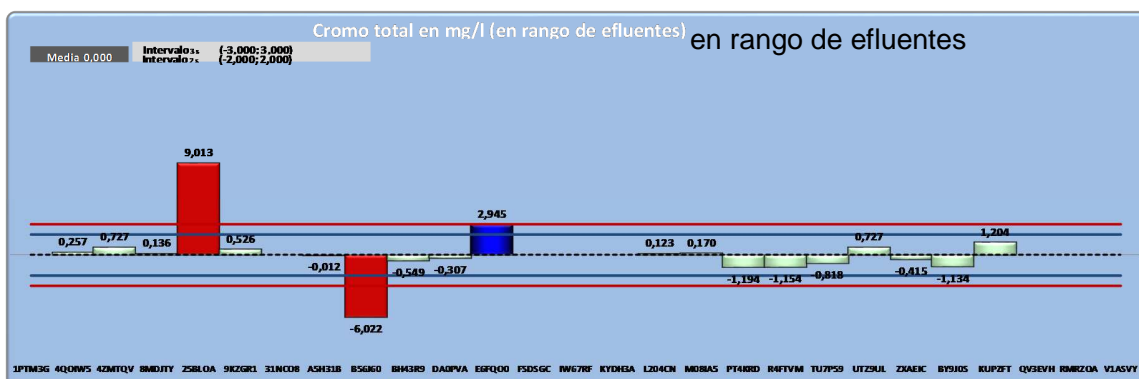
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,352; 0,650) = Laboratorio E6FQ00.

Laboratorios Insatisfactorios (0,278; 0,724) = Laboratorios 25BLOA y B56J60.

Z-Score

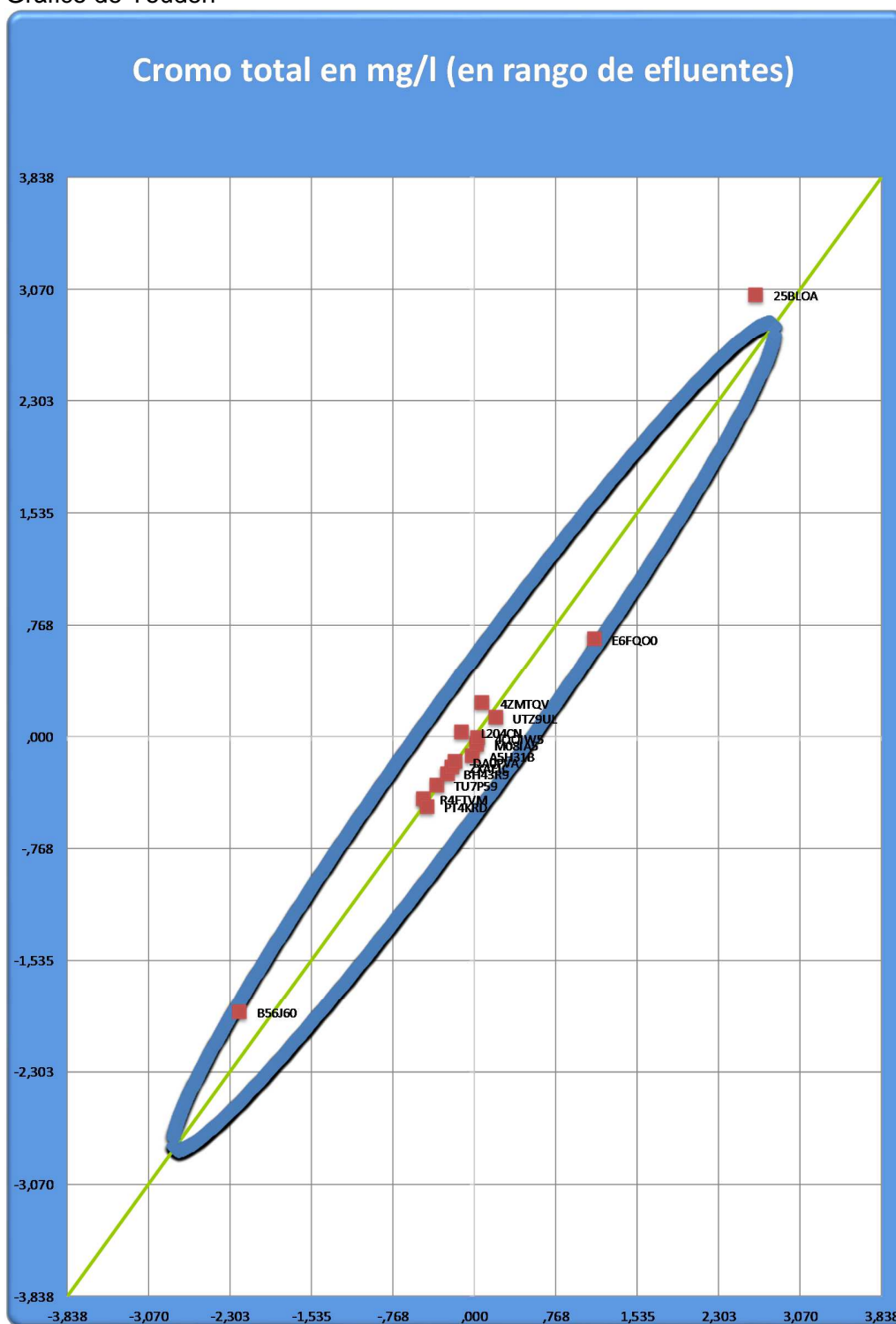


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio E6FQ00.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 25BLOA y B56J60.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= 25BLOA.



Analito: Cadmio en mg/l

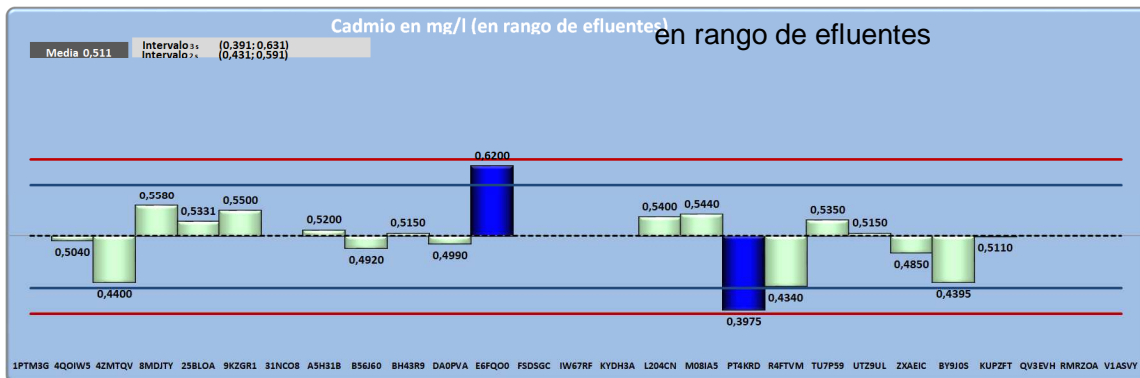
Participantes: 19 de 27 laboratorios.

Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1PTM3G												
31NCO8												
FSDSGC												
IW67RF												
KYDH3A												
QV3EVH												
RMRZOA												
V1ASVY												
E6FQO0	0,6200	0,1050	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706	0,5706
8MDJTY	0,5580	0,0430	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580	0,5580
9KZGR1	0,5500	0,0350	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500
M08IA5	0,5440	0,0290	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440
L204CN	0,5400	0,0250	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400	0,5400
TU7P59	0,5350	0,0200	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350	0,5350
25BLOA	0,5331	0,0181	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331	0,5331
A5H31B	0,5200	0,0050	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200
BH43R9	0,5150	0,0000	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150
UTZ9UL	0,5150	0,0000	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150
KUPZFT	0,5110	0,0040	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110
4QOIW5	0,5040	0,0110	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040	0,5040
DA0PVA	0,4990	0,0160	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990	0,4990
B56J60	0,4920	0,0230	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920	0,4920
ZXAEIC	0,4850	0,0300	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850
4ZMTQV	0,4400	0,0750	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594
BY9JOS	0,4395	0,0755	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594
R4FTVM	0,4340	0,0810	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594
PT4KRD	0,3975	0,1175	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594	0,4594
x*	0,5150	0,0250	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110	0,5110
Desvío Estándar	0,0520	0,0358	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352
s*	0,0371		0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399
d	0,0556		0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598
x - d	0,4594		0,4512	0,4512	0,4512	0,4512	0,4512	0,4512	0,4512	0,4512	0,4512	0,4512
x + d	0,5706		0,5709	0,5709	0,5709	0,5709	0,5709	0,5709	0,5709	0,5709	0,5709	0,5709
Cantidad de laboratorios	19											

Luego de la cuarta iteración ^{en rango de efluentes} 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.

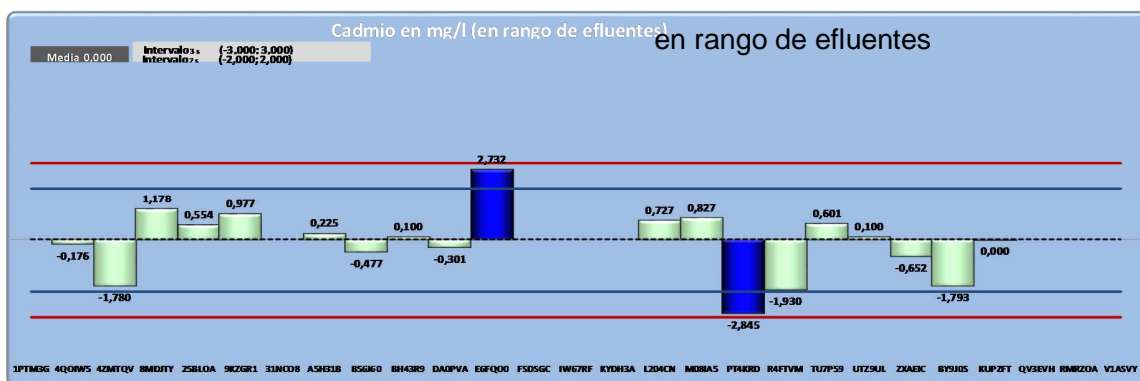


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,431; 0,591) = Laboratorios E6FQO0 y PT4KR0.
Laboratorios Insatisfactorios (0,391; 0,631) = Ninguno.

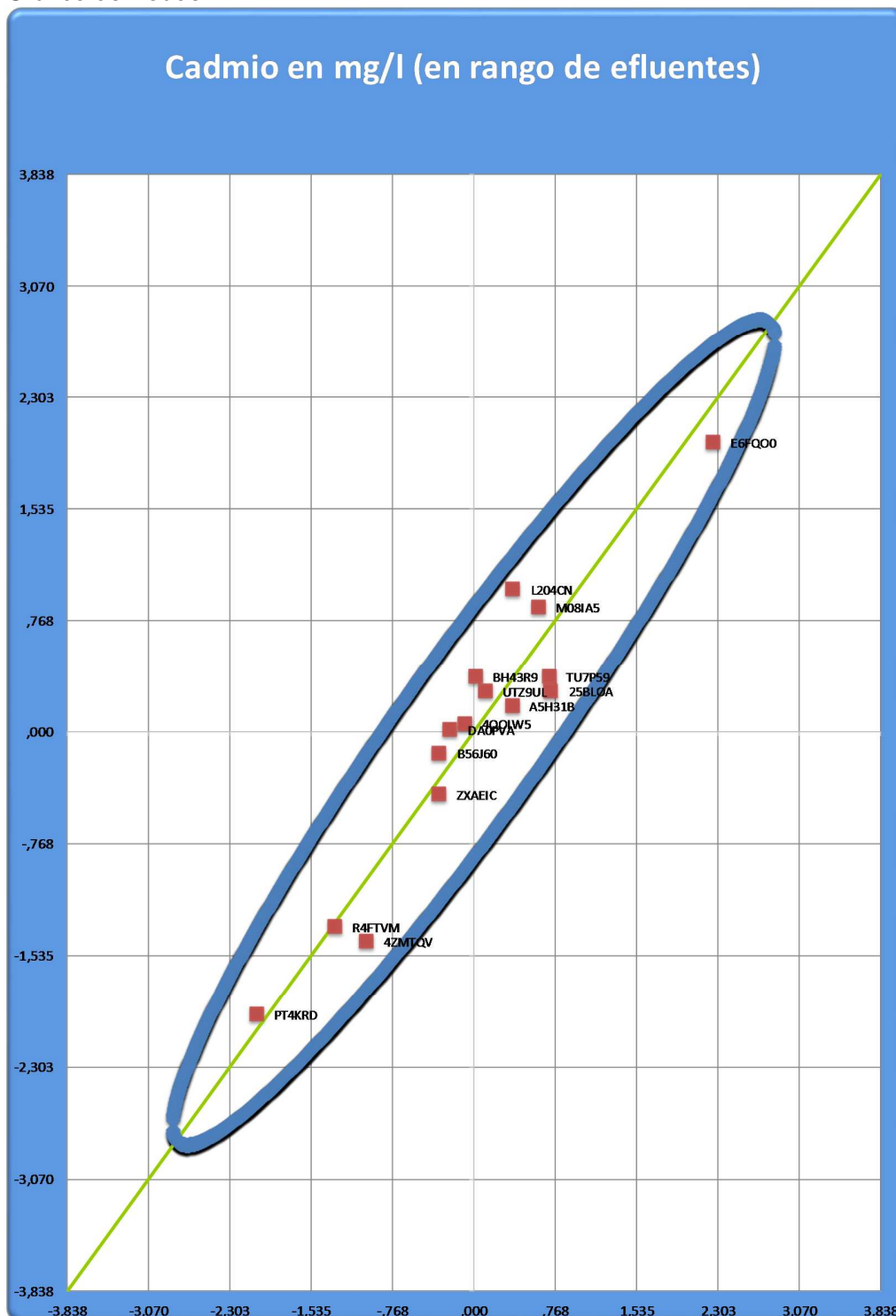
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios E6FQO0 y PT4KR0.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



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

Análito: Plomo en mg/l



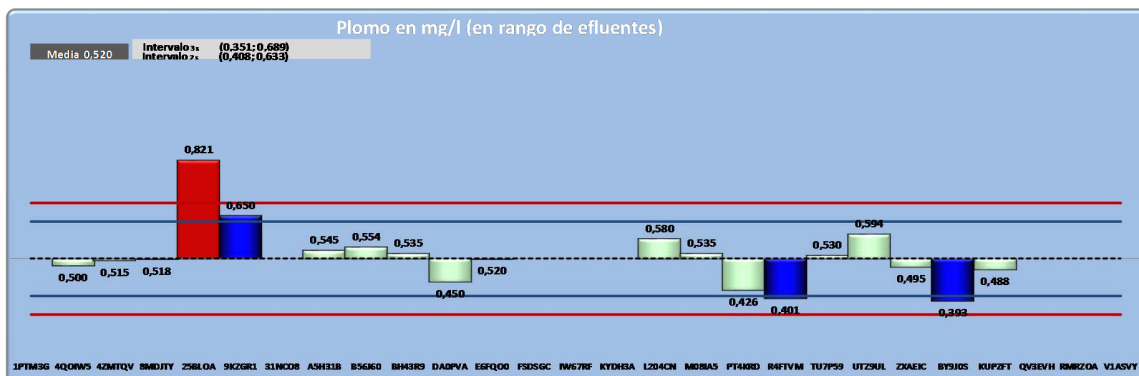
Participantes: 19 de 27 laboratorios.

Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1PTM3G												
31NCO8												
FSDSGC												
IW67RF												
KYDH3A												
QV3EVH												
RMRZOA												
V1ASVY												
25BLOA	0,821	0,301	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592
9KZGR1	0,650	0,130	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592
UTZ9UL	0,594	0,074	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592
L204CN	0,580	0,060	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
B56J60	0,554	0,034	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554
A5H31B	0,545	0,025	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545
BH43R9	0,535	0,015	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535
M08IA5	0,535	0,015	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535
TU7P59	0,530	0,010	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530
E6FQO0	0,520	0,000	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
8MDJTY	0,518	0,002	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518
4ZMTQV	0,515	0,005	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515
4QOIW5	0,500	0,020	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
ZXAEIC	0,495	0,025	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
KUPZFT	0,488	0,033	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488
DA0PVA	0,450	0,070	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
PT4KRD	0,426	0,095	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448
R4FTVM	0,401	0,119	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448
BY9JOS	0,393	0,127	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448	0,448
X*	0,520	0,033	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Desvío Estándar	0,095	0,072	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
S*	0,048		0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
d	0,072		0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084
x - d	0,448		0,436	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436
x + d	0,592		0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605
Cantidad de laboratorios	19											

en rango de efluentes
 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.

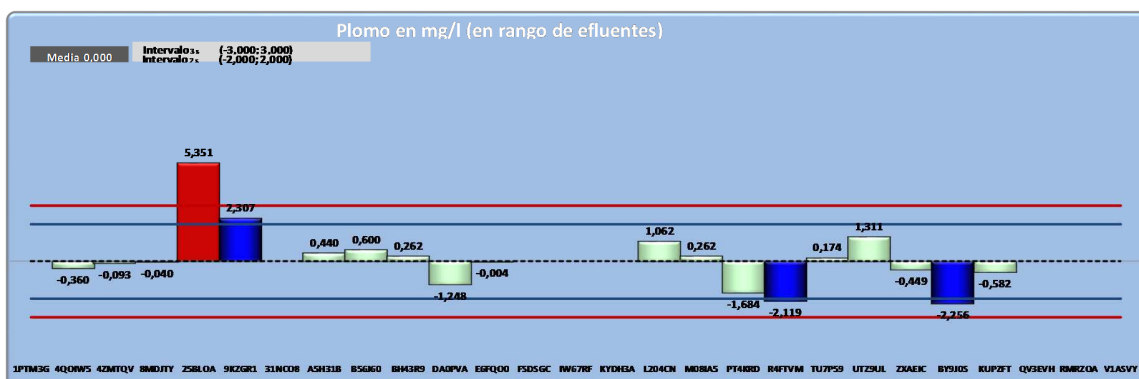


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,408; 0,633) = Laboratorios 9KZGR1, R4FTVM y BY9J05.
Laboratorios Insatisfactorios (0,268; 0,709) = Laboratorio 25BLOA.

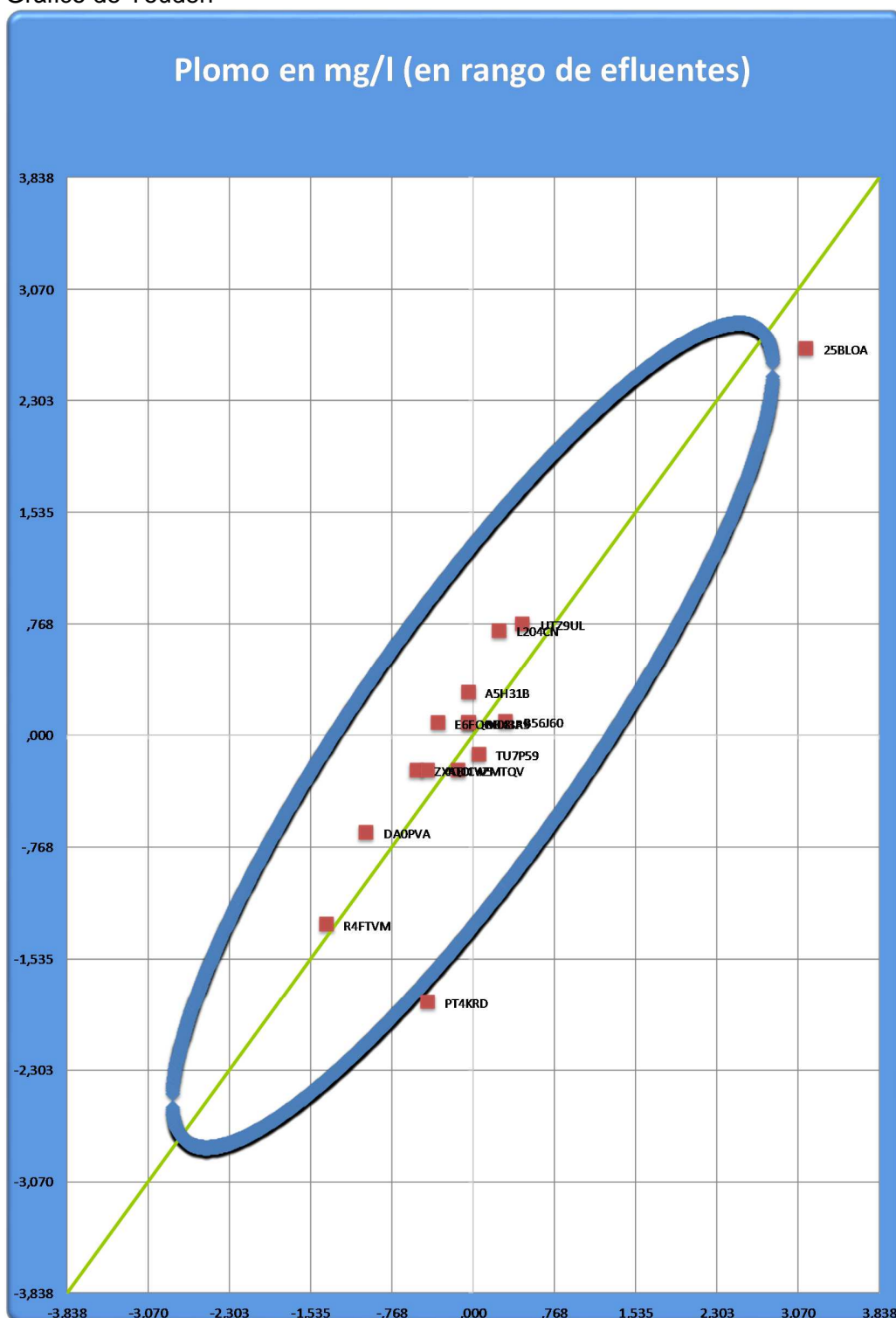
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 9KZGR1, R4FTVM y BY9J05.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio 25BLOA.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= 25BLOA y PT4KRD.

Análito: Mercurio en mg/l



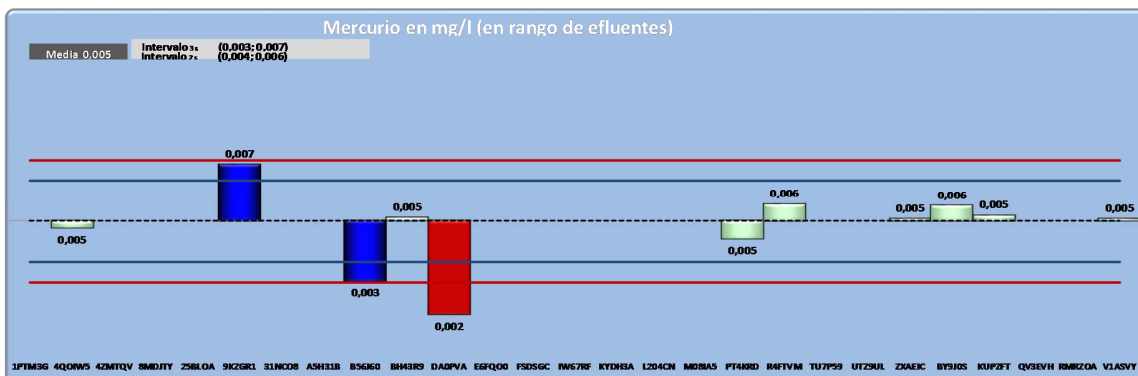
Participantes: 11 de 27 laboratorios.

Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1PTM3G													
4ZMTQV													
8MDJTY													
25BLOA													
31NCO8													
A5H31B													
E6FQO0													
FSDSGC													
IW67RF													
KYDH3A													
L204CN													
M08IA5													
TU7P59													
UTZ9UL													
QV3EVH													
RMRZOA													
9KZGR1	0,007	0,002	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
R4FTVM	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
BY9JOS	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
KUPZFT	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
BH43R9	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
ZXAEIC	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
V1ASVY	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
4QIWI5	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
PT4KRD	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
B56J60	0,003	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
DA0PVA	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
x*	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Desvío Estándar	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
s*	0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
d	0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
x - d	0,004		0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
x + d	0,006		0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Cantidad de laboratorios	11												

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.

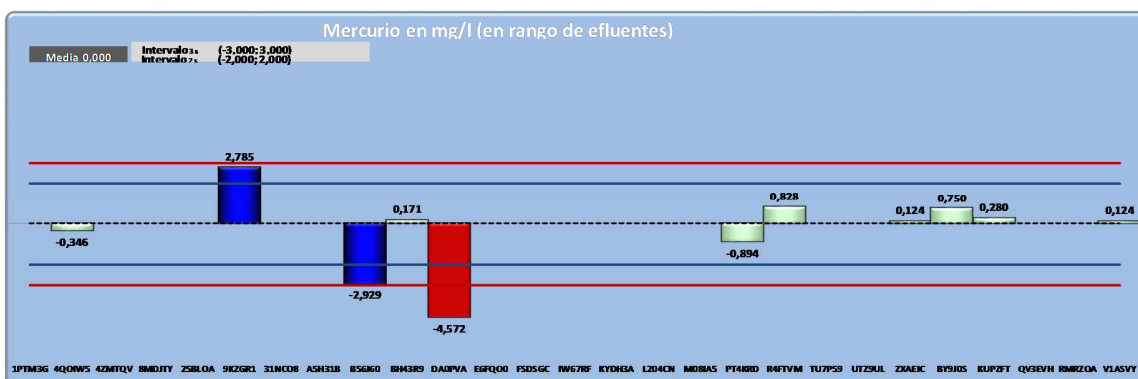


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,006; 0,016) = Laboratorios 9KZGR1 y B56J60.
 Laboratorios Insatisfactorios (0,003; 0,019) = Laboratorio DA0PVA.

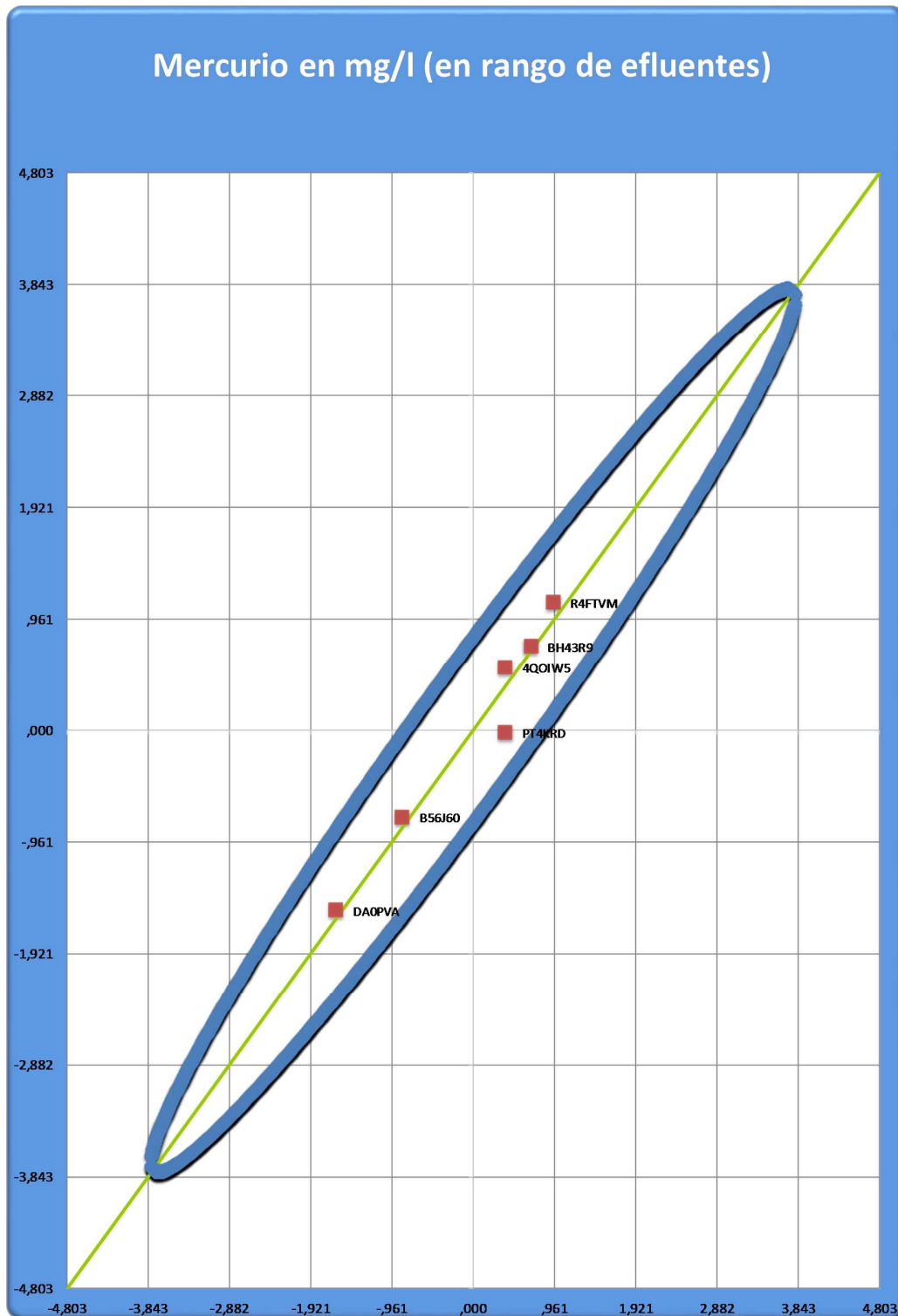
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 9KZGR1 y B56J60.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio DA0PVA.



Gráfico de Youden



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



IV. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de potabilidad

Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 16 de 27 laboratorios.

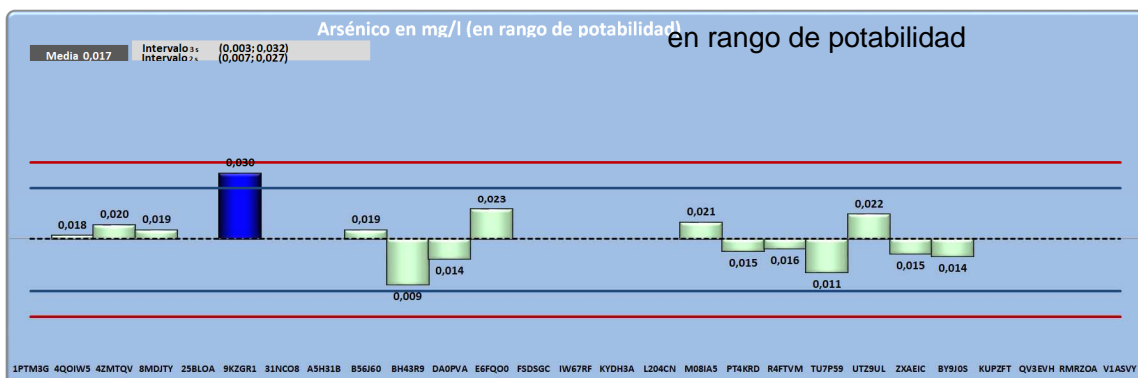
Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
25BLOA	<LD																				
1PTM3G																					
31NCO8																					
A5H31B																					
FSDSGC																					
IW67RF																					
KYDH3A																					
L204CN																					
KUPZFT																					
QV3EVH																					
RMRZOA																					
V1ASVY																					
9KZGR1	0,030	0,012	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
E6FQO0	0,023	0,005	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
UTZ9UL	0,022	0,004	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
M08IA5	0,021	0,003	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
4ZMTQV	0,020	0,002	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
8MDJTY	0,019	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
B56J60	0,019	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
4QOIW5	0,018	0,000	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
R4FTVM	0,016	0,003	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
PT4KRD	0,015	0,003	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
ZXAEIC	0,015	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
BY9JOS	0,014	0,004	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
DA0PVA	0,014	0,005	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
TU7P59	0,011	0,007	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
BH43R9	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
x*	0,018	0,004	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Desvío Estándar	0,005	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
s*	0,005		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
d	0,008		0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
x - d	0,010		0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
x + d	0,026		0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Cantidad de laboratorios		15																			

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.

El laboratorio 25BLOA se considera insatisfactorio dado que reporta <LD sin informar cual es el valor.



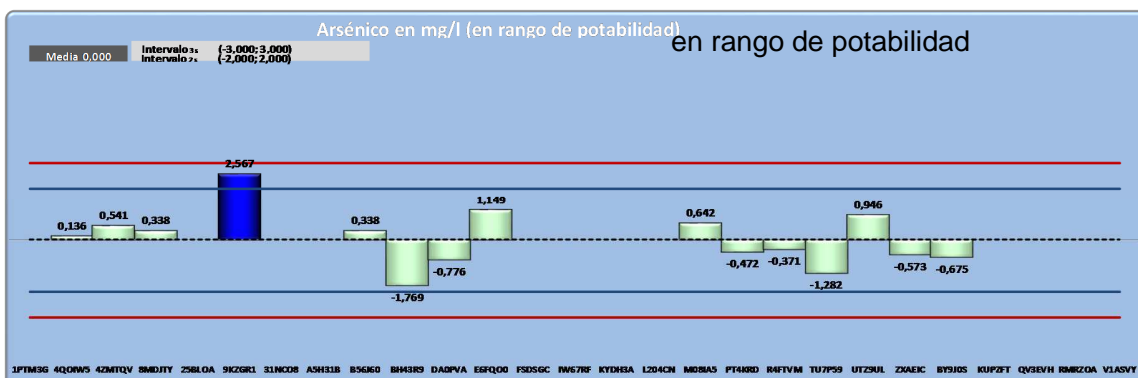
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,007; 0,027) = Laboratorio 9KZGR1.

Laboratorios Insatisfactorios (0,003; 0,032) = Ninguno.

Z-Score

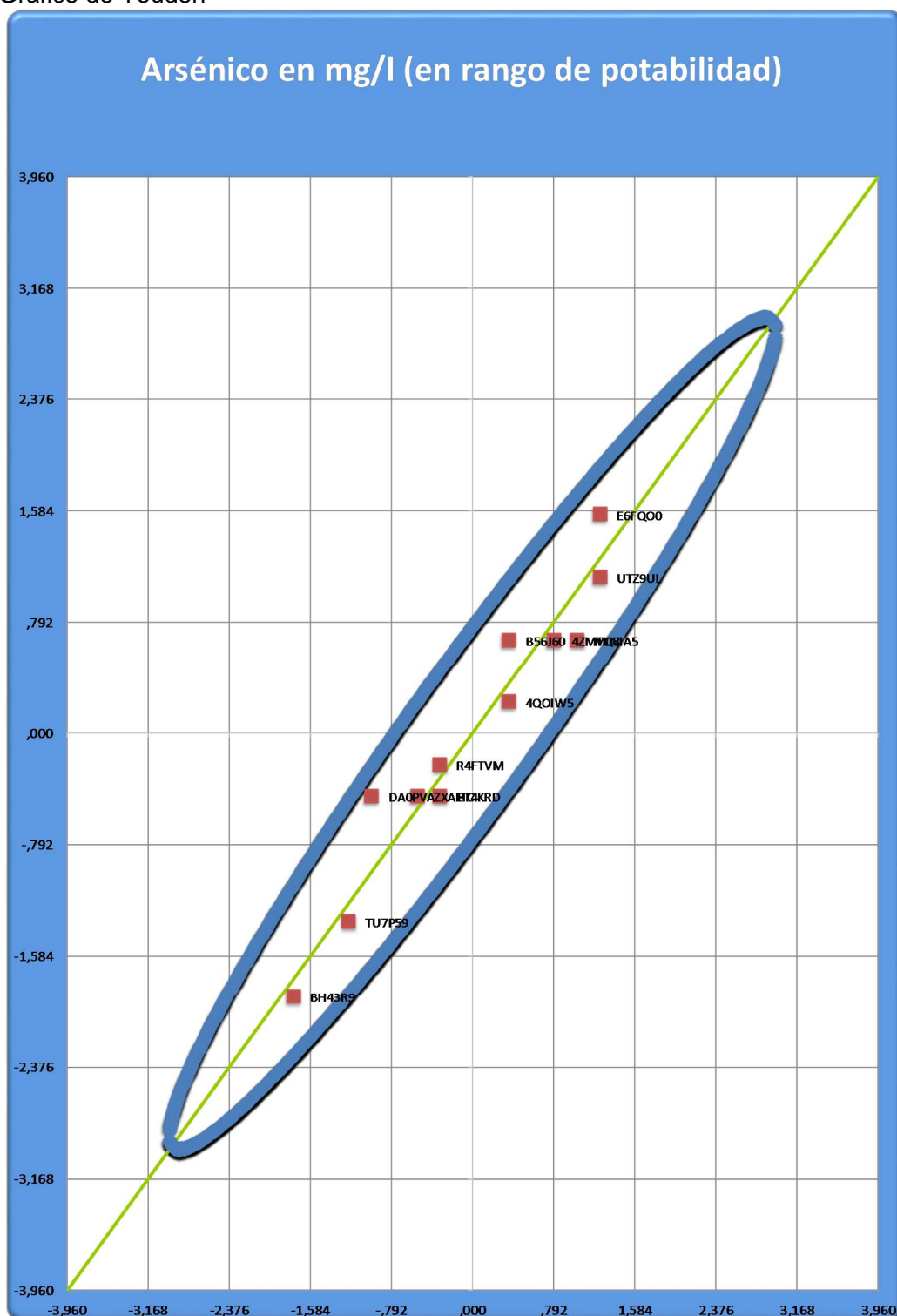


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 9KZGR1.

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



Gráfico de Youden



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

Analito: Cromo total en mg/l



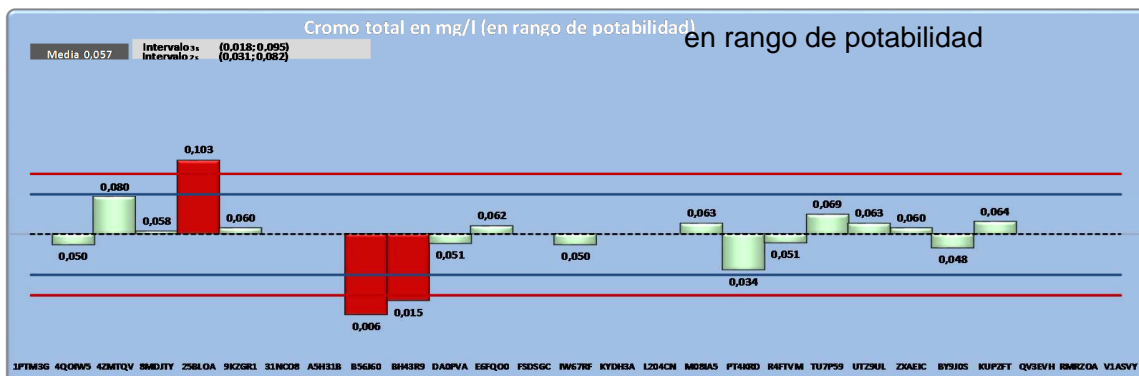
Participantes: 18 de 27 laboratorios.

Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1PTM3G												
31NCO8												
A5H31B												
FSDSGC												
KYDH3A												
L204CN												
QV3EVH												
RMRZOA												
V1ASVY												
25BLOA	0,103	0,044	0,078	0,077	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
4ZMTQV	0,080	0,021	0,078	0,077	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
TU7P59	0,069	0,010	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
KUPZFT	0,064	0,005	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
M08IA5	0,063	0,004	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
UTZ9UL	0,063	0,004	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
E6FQO0	0,062	0,003	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
9KZGR1	0,060	0,001	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
ZXAEIC	0,060	0,001	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
8MDJTY	0,058	0,001	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
R4FTVM	0,051	0,008	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051
DA0PVA	0,051	0,008	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051
4QOIW5	0,050	0,009	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
IW67RF	0,050	0,009	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
BY9JOS	0,048	0,011	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
PT4KRD	0,034	0,025	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
BH43R9	0,015	0,044	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
B56J60	0,006	0,053	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
x*	0,059	0,009	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
Desvío Estándar	0,022	0,016	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
s*	0,013		0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
d	0,019		0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
x - d	0,040		0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
x + d	0,078		0,077	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
Cantidad de laboratorios	18											

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.



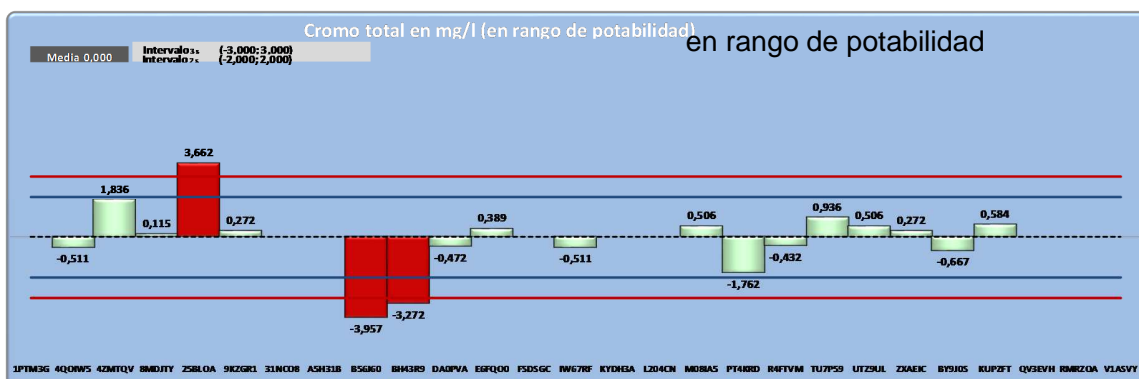
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,031; 0,082) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,018; 0,095) = Laboratorios 25BLOA, B56J60 y BH43R9.

Z-Score

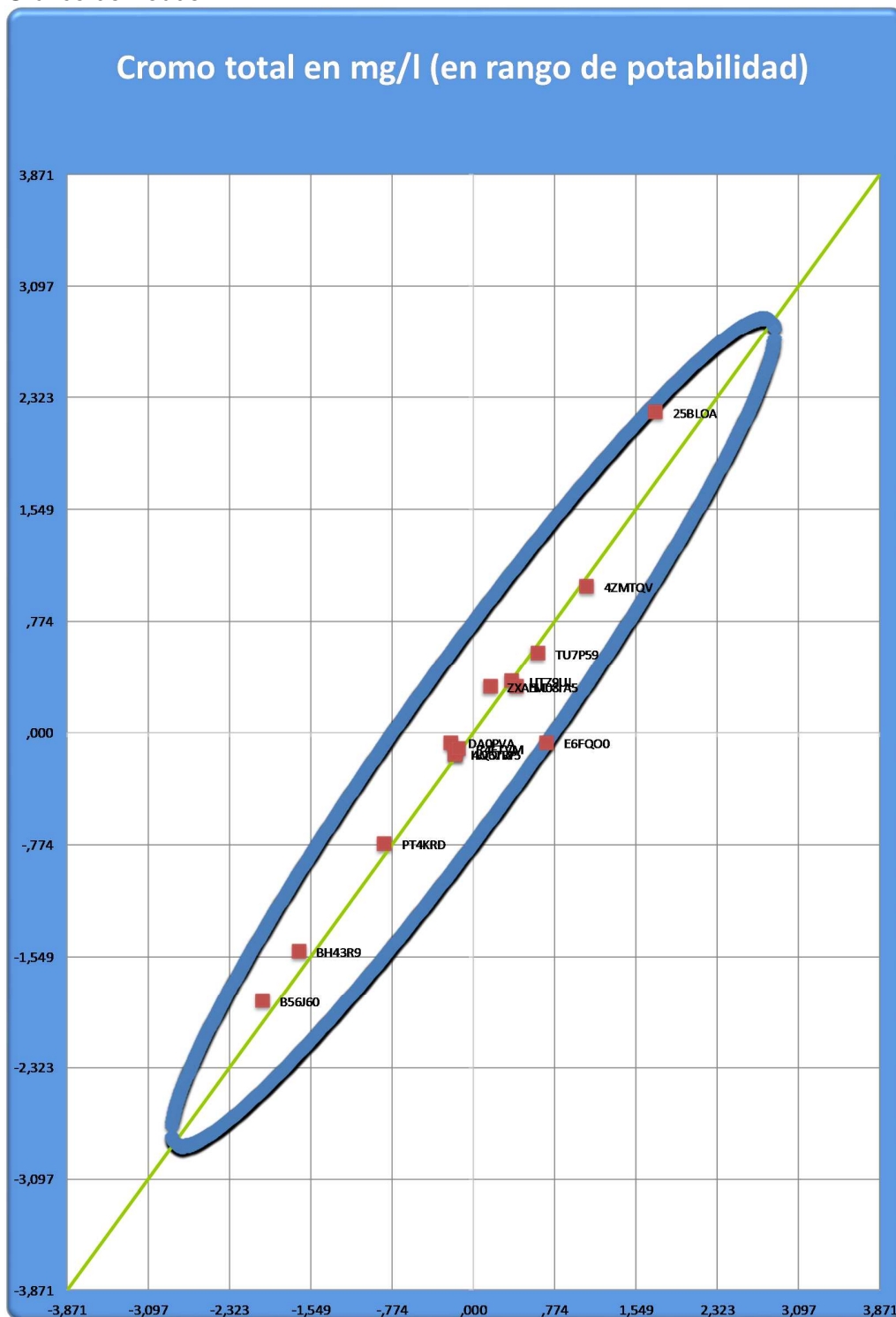


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 25BLOA, B56J60 y BH43R9.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio 25BLOA.



Analito: Cadmio en mg/l

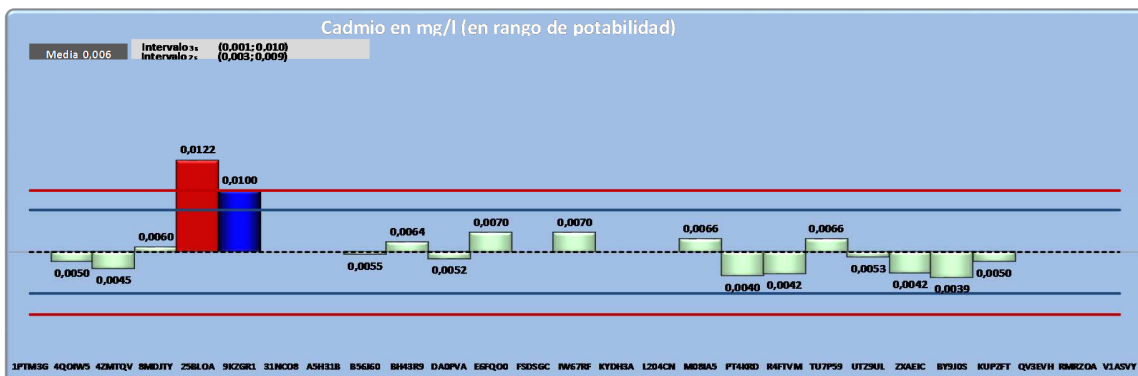
Participantes: 18 de 27 laboratorios.

Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1PTM3G												
31NCO8												
A5H31B												
FSDSGC												
KYDH3A												
L204CN												
QV3EVH												
RMRZOA												
V1ASVY												
25BLOA	0,0122	0,0068	0,0080	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079
9KZGR1	0,0100	0,0046	0,0080	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079
E6FQO0	0,0070	0,0016	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070
IW67RF	0,0070	0,0016	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070
M08IA5	0,0066	0,0012	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066
TU7P59	0,0066	0,0012	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066
BH43R9	0,0064	0,0009	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064
8MDJTY	0,0060	0,0006	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
B56J60	0,0055	0,0001	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
UTZ9UL	0,0053	0,0001	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053
DA0PVA	0,0052	0,0002	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052
4QOIW5	0,0050	0,0004	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
KUPZFT	0,0050	0,0004	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
4ZMTQV	0,0045	0,0009	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
ZXAEIC	0,0042	0,0012	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042
R4FTVM	0,0042	0,0013	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042
PT4KRD	0,0040	0,0014	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040
BY9JOS	0,0039	0,0015	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039
x*	0,0054	0,0012	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057
Desvío Estándar	0,0021	0,0017	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
s*	0,0017		0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
d	0,0026		0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022
x - d	0,0028		0,0034	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
x + d	0,0080		0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079
Cantidad de laboratorios	18											

Luego de la segunda 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.

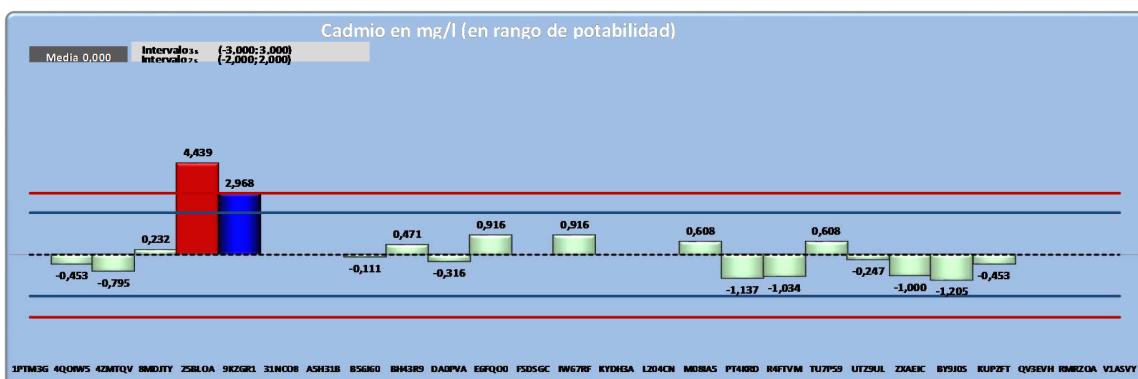


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,003; 0,009) = Laboratorio 9KZGR1.
Laboratorios Insatisfactorios (0,001; 0,010) = Laboratorio 25BLOA.

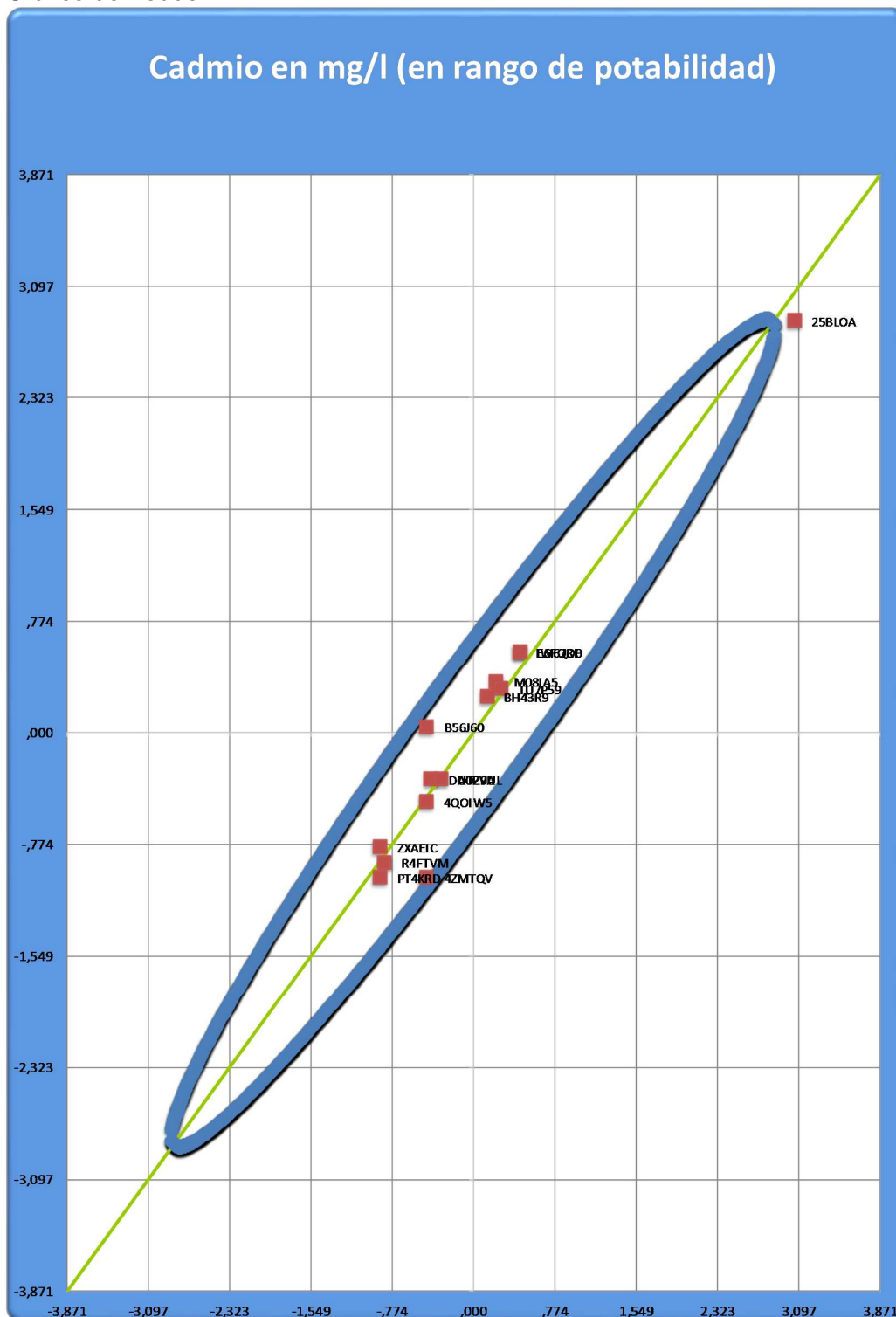
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 9KZGR1.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio 25BLOA.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= 25BLOA.

Analito: Plomo en mg/l



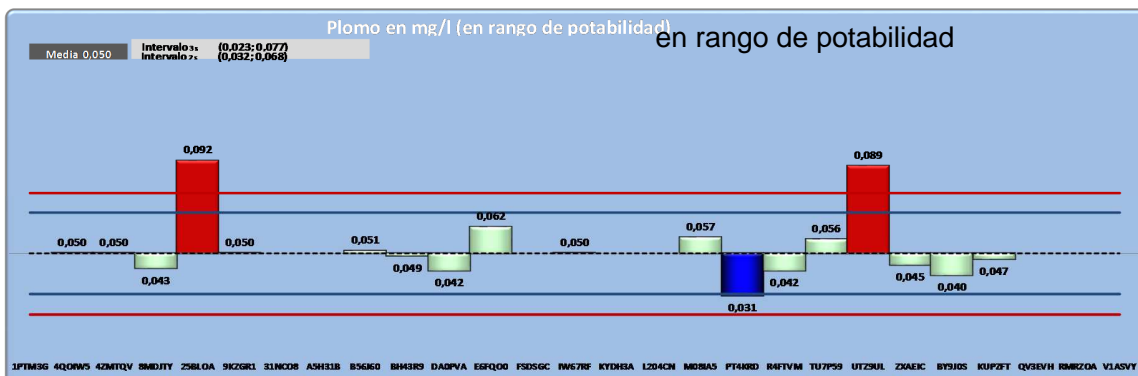
Participantes: 18 de 27 laboratorios.

Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1PTM3G													
31NCO8													
A5H31B													
FSDSGC													
KYDH3A													
L204CN													
QV3EVH													
RMRZOA													
V1ASVY													
25BLOA	0,092	0,042	0,064	0,064	0,064	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
UTZ9UL	0,089	0,039	0,064	0,064	0,064	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
E6FQOO	0,062	0,012	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
M08IA5	0,057	0,007	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
TU7P59	0,056	0,006	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
B56J60	0,051	0,001	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051
4QOIW5	0,050	0,000	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
4ZMTQV	0,050	0,000	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
9KZGR1	0,050	0,000	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
IW67RF	0,050	0,000	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
BH43R9	0,049	0,002	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
KUPZFT	0,047	0,003	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
ZXAEIC	0,045	0,006	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
8MDJTY	0,043	0,007	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
DA0PVA	0,042	0,008	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
R4FTVM	0,042	0,008	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
BY9J0S	0,040	0,010	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
PT4KRD	0,031	0,019	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
x*	0,050	0,007	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Desvío Estándar	0,015	0,012	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
s*	0,010		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
d	0,014		0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
x - d	0,036		0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
x + d	0,064		0,064	0,064	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
Cantidad de laboratorios	18												

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.



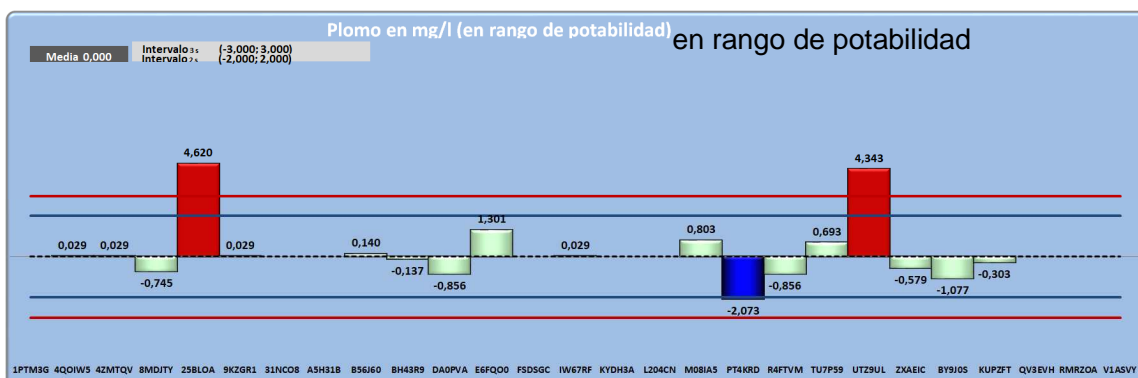
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,032; 0,068) = Laboratorio PT4KRD.

Laboratorios Insatisfactorios (0,023; 0,077) = Laboratorios 25BLOA y UTZ9UL.

Z-Score

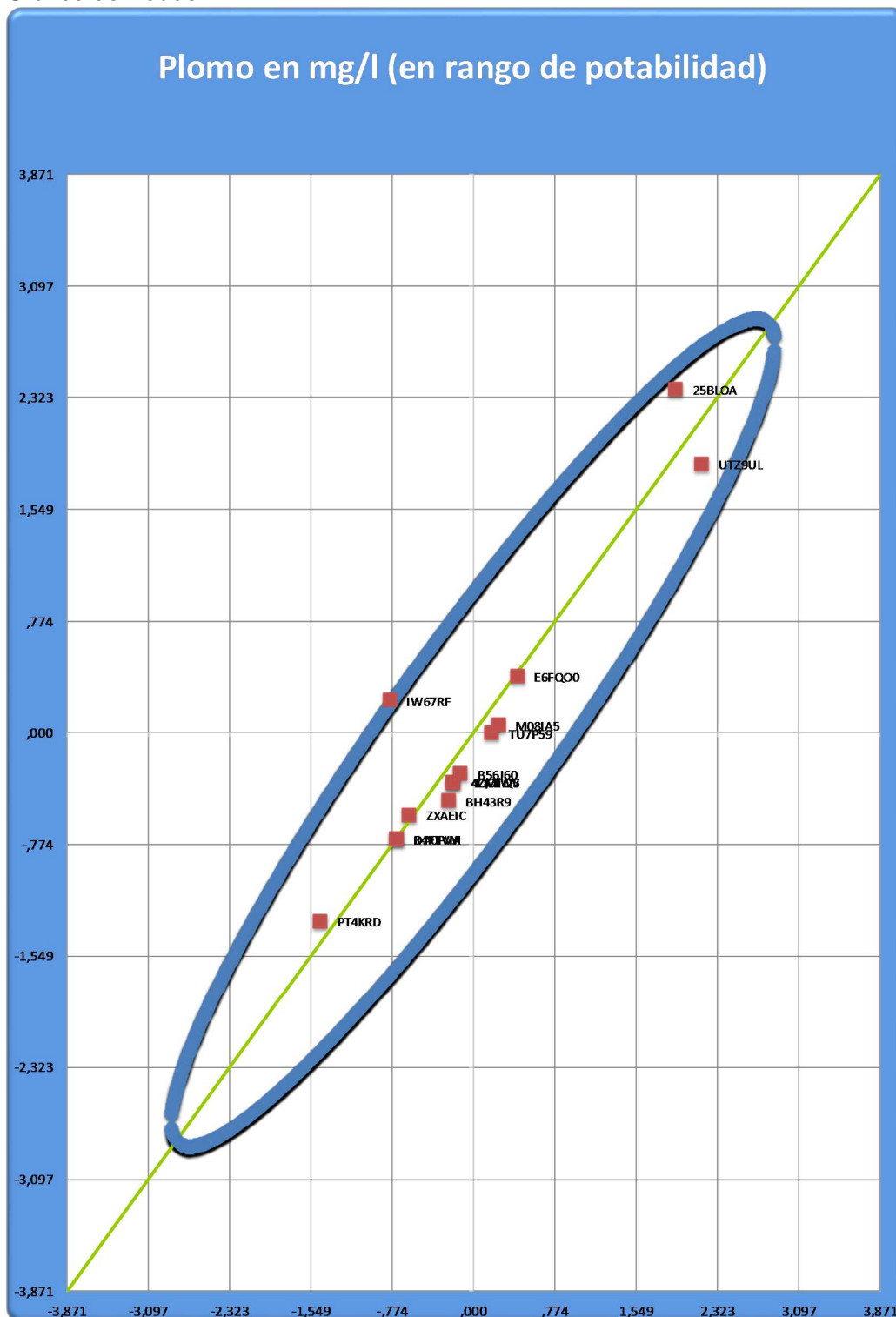


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio PT4KRD.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 25BLOA y UTZ9UL.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= IW67RF.



Analito: Mercurio en mg/l

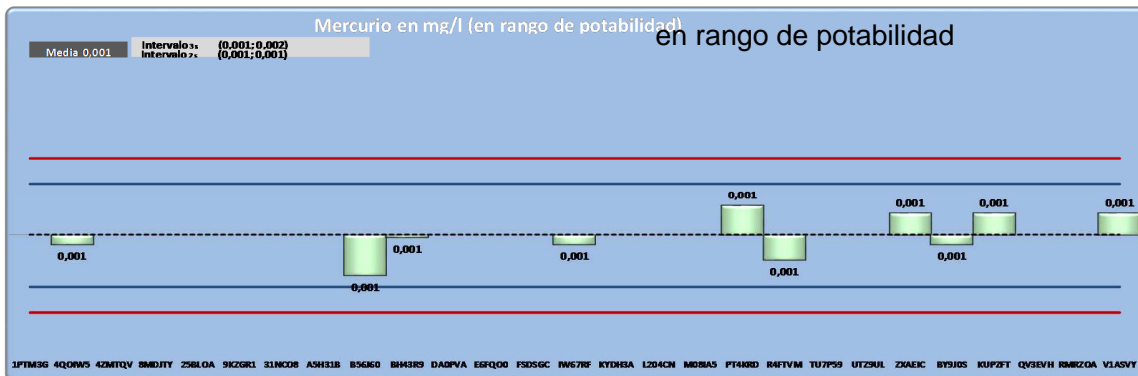
Participantes: 11 de 27 laboratorios.

Mercurio en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
9KZGR1	< 0,001													
1PTM3G														
4ZMTQV														
8MDJTY														
25BLOA														
31NCO8														
A5H31B														
DA0PVA														
E6FQ00														
FSDSGC														
KYDH3A														
L204CN														
M08IA5														
TU7P59														
UTZ9UL														
QV3EVH														
RMRZOA														
PT4KRD	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ZXAEIC	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
KUPZFT	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
V1ASVY	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
BH43R9	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
4QOIW5	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
IW67RF	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
BY9JOS	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
R4FTVM	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
B56J60	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
x*	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Desvío Estándar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
s*	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
d	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
x - d	0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
x + d	0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cantidad de laboratorios	10													

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.

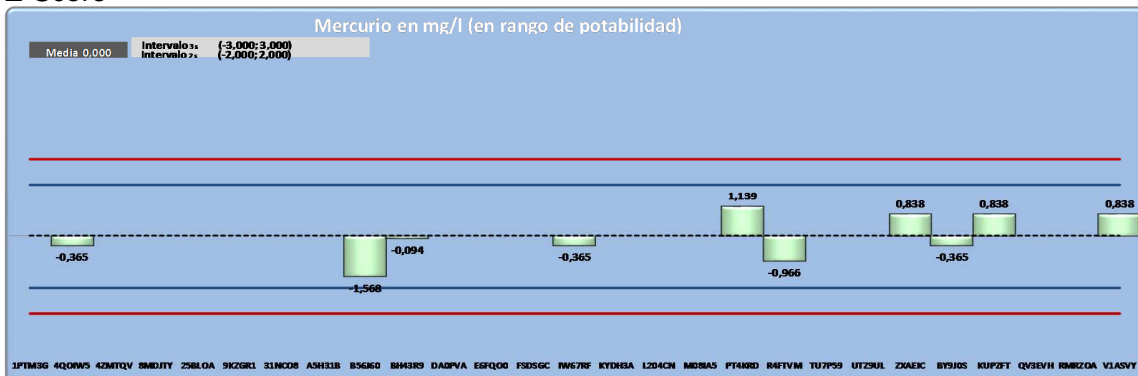


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,001; 0,001) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (0,001; 0,002) = Ninguno.

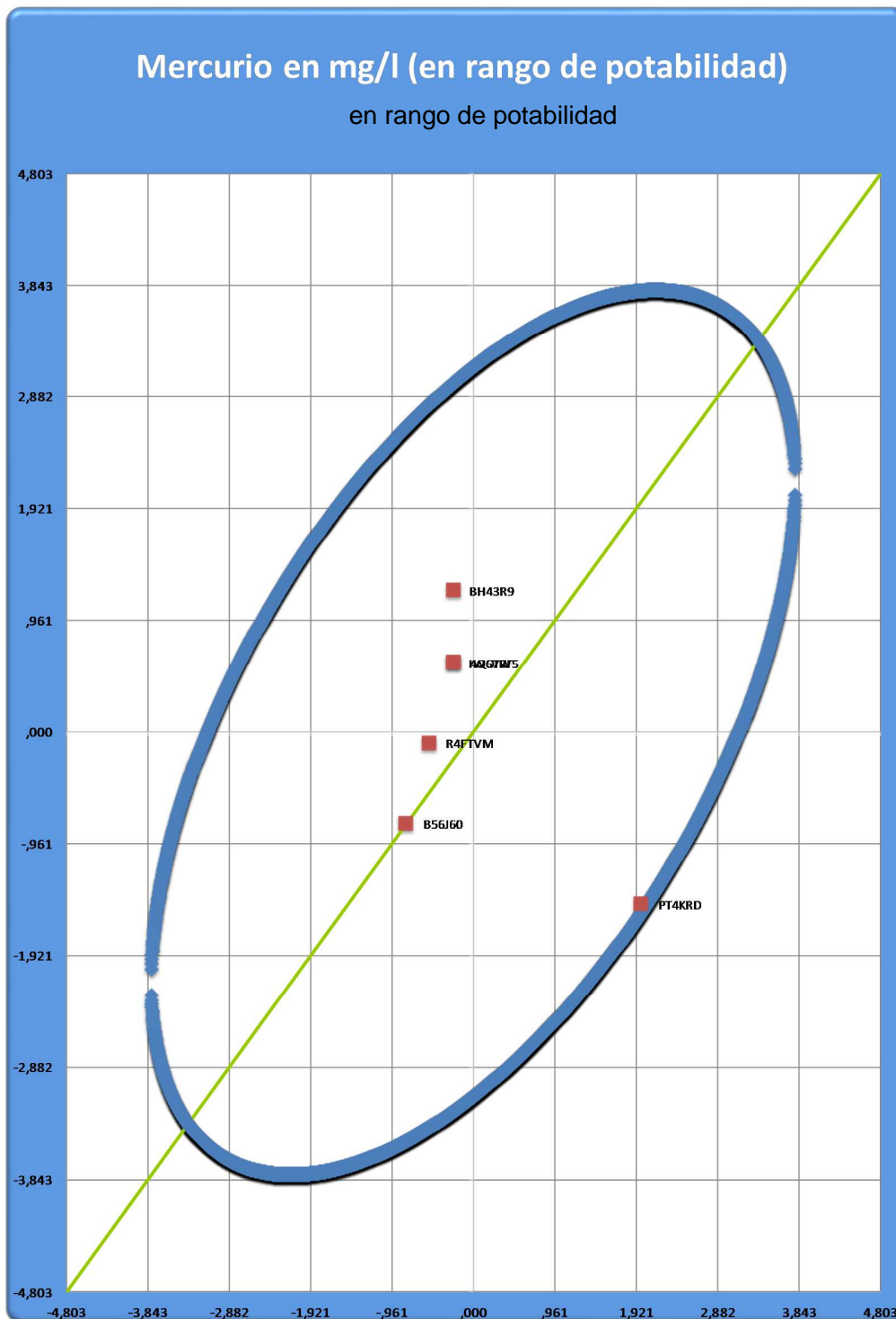
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno. en rango de potabilidad
 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
1PTM3G	13	7,67	0,86442	Satisfactorio
4QOIW5	24	21,97	0,58113	Satisfactorio
4ZMTQV	19	54,49	0,00003	No Satisfactorio
8MDJTY	18	22,90	0,19450	Satisfactorio
25BLOA	20	483,34	0,00000	No Satisfactorio
9KZGR1	24	49,93	0,00145	No Satisfactorio
31NCO8	7	35,28	0,00001	No Satisfactorio
A5H31B	11	5,47	0,90641	Satisfactorio
B56J60	19	102,46	0,00000	No Satisfactorio
BH43R9	23	5,94	0,99987	Satisfactorio
DAOPVA	19	29,65	0,05645	Satisfactorio
E6FQO0	22	1296,35	0,00000	No Satisfactorio
FSDSGC	15	72633,69	0,00000	No Satisfactorio
IW67RF	17	99,84	0,00000	No Satisfactorio
KYDH3A	14	56,79	0,00000	No Satisfactorio
L204CN	19	14,73	0,73946	Satisfactorio
M08IA5	21	14,44	0,84983	Satisfactorio
PT4KRD	21	38,68	0,01072	Cuestionable
R4FTVM	25	39,47	0,03301	Cuestionable
TU7P59	22	154,84	0,00000	No Satisfactorio
UTZ9UL	21	6,94	0,99825	Satisfactorio
ZXAEIC	21	13,06	0,90640	Satisfactorio
BY9J0S	18	11,72	0,86114	Satisfactorio
KUPZFT	18	6,65	0,99276	Satisfactorio
QV3EVH	4	0,91	0,92308	Satisfactorio
RMRZOA	6	88,37	0,00000	No Satisfactorio
V1ASVY	9	9,57	0,38633	Satisfactorio