



Organismo  
Argentino de  
Acreditación

---

Proveedor de Ensayos de Aptitud  
PEA 005

## **DECIMOSÉPTIMO INTERLABORATORIO DE AGUAS SUPERFICIALES POTENCIALMENTE CONTAMINADAS ORGANIZADO POR CALIBA 2019**

### **INFORME DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS**

Preparado por CALIBA Acreditado PEA N° 005 ([Ver alcance](#))

Fecha de Emisión: 30/10/2019

Versión 2: Final

Número de páginas: 99

Aprobado por:

Ing. Mario Ismach  
Director Técnico



## Índice

Introducción	4
Listado de Participantes	4
Metodología de Análisis	5
Información General	5
Objetivos	5
Implementación y funcionamiento del Programa	5
Información del Proveedor	6
Datos de Contacto:	6
Actividades subcontratadas	6
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos	7
Generalidades	7
Glosario	7
Media y desvío estándar. Análisis Robusto	8
Gráfico de Youden	9
Z-Score	11
Detalles del procedimiento de análisis	12
Incertidumbre	12
Resultados	13
I. Analitos a investigar in situ	13
Analito: Oxígeno disuelto <i>en mg/l</i>	13
Analito: pH en unidades de pH	15
Analito: Temperatura en °C	17
Analito: Cloro residual libre en mg/l	19
Analito: Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	20
II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual	22
Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	22
Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	22
Analito: Sulfuros en mg/l	24
Analito: Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	27
Analito: DQO en mg/l	30
Analito: DBO <sub>5</sub> en mg/l	33
Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml	36
Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml	39
Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l	42



Analito: Sustancias fenólicas en mg/l	45
Analito: Arsénico en mg/l	48
Analito: Cromo total en mg/l	51
Analito: Cadmio en mg/l	54
Analito: Plomo en mg/l	55
Analito: Mercurio en mg/l	56
Analito: Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	57
Analito: Hidrocarburos mg/l	60
Analito: Cianuro	63
III. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de efluentes	64
Analito: Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	64
Analito: Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	67
Analito: Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	70
Analito: Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	73
Analito: Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	76
IV. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de potabilidad	79
Analito: Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)	79
Analito: Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)	82
Analito: Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)	85
Analito: Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)	88
Analito: Mercurio en mg/l (en rango de potabilidad)	91
Resumen general del Interlaboratorio	94
Evaluación Global de los Laboratorios	96
Anexo I – Ensayos de Estabilidad y Homogeneidad	97



## Introducción

Gracias por participar en la edición 17° Ensayo de Aptitud Interlaboratorio de Aguas Superficiales, potencialmente contaminadas organizado por CALIBA. Es un gran placer enviarle este informe final.

Hoy en día, la sociedad global requiere en el campo de la evaluación, técnicas más avanzadas y precisas en análisis múltiples y ultra traza. En un futuro cercano, creemos que se exigirá a los laboratorios que alcancen la idea de "Pruebas integrales".

En el año 2003, CALIBA comenzó con este EA, 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 16 pruebas diferentes cada año, atrayendo laboratorios de todo el país.

Muchas gracias por seguir acompañándonos año a año y nos enorgullece ofrecer este servicio este año Acreditados por el OAA según Norma ISO 17043. PEA 005

En los términos del inciso g) del Punto 4.8.2 de la Norma ISO 17043 - g) *declaración del alcance de la confidencialidad de los resultados*- el PEA garantiza la confidencialidad de los resultados.

Un cordial saludo

**Ing. Mario Ismach**  
*Director Técnico*

## Listado de Participantes

ALEX STEWART INTERNATIONAL ARGENTINA SA	ALIMENTARIA SAN MARTÍN S.R.L.
AMBIENTAL PEHUÉN S.A.	AYSA S.A. – DPTO. TABLEROS DE CALIDAD
CIATI AC	CORPORACION LABORATORIOS AMBIENTALES DE LATINOAMERICA S.A.
CROMAQUIM SRL	ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES
FIX SUDAMERICANA SA	GODAYL – DGCONTA – AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
GREENLAB	GRUPO INDUSER S.R.L.
INDUSTRIA Y AMBIENTE S.A.	INTI ENTRE RÍOS
LABORATORIO BIOQUÍMICO MAR DEL PLATA SA	LABORATORIO CENTRAL AYSA S.A.
LABORATORIO CIENTÍFICO Y AMBIENTAL S.A	LABORATORIO DR RAPELA
LABORATORIO ECOTECH SRL	LABORATORIO EXPERIMENTAL DE CALIDAD DE AGUAS - INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA
LABORATORIO MELACROM	LABORATORIO PRAXIS
LADIAC SA	MIGUEL ANTONIO RÍOS (LABORATORIO RÍOS)
PREFECTURA NAVAL ARGENTINA	PROANÁLISIS S.A.
TERNIUM ARGENTINA	TERNIUM ARGENTINA
WASSER SERVICIOS INDUSTRIALES S.A.	



# 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 estos.

Las comparaciones interlaboratorios se utilizan ampliamente para varios propósitos y su uso está aumentando internacionalmente. Ejemplos de propósitos típicos para las comparaciones interlaboratorios son:

- a) evaluar el desempeño de los laboratorios para llevar a cabo ensayos o mediciones específicos y hacer el seguimiento del desempeño continuo de los laboratorios;
- b) identificar problemas en los laboratorios e iniciar acciones para la mejora que, por ejemplo, pueden estar relacionadas con procedimientos inadecuados de ensayo o medida, eficacia de la formación y supervisión del personal o la calibración de los equipos;
- c) establecer la eficacia y la comparabilidad de los métodos de ensayo o medida;
- d) proporcionar confianza adicional a los clientes de los laboratorios;
- e) identificar las diferencias entre laboratorios;
- f) instruir a los laboratorios participantes sobre la base de los resultados de dichas comparaciones;
- g) validar las estimaciones de incertidumbre declaradas;
- h) evaluar las características de funcionamiento de un método – a menudo descritas como pruebas de colaboración;
- i) asignar valores a los materiales de referencia y evaluar su adecuación para ser utilizados en procedimientos de ensayo o medida específicos;<sup>1</sup>

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 ha consignado en las planillas de resultados, y en toda comunicación, el número que le fuera asignado.

Todas las instrucciones técnicas relacionadas a la participación en el presente Ensayo de Aptitud Interlaboratorio, han sido comunicadas a cada participante en el **“Instructivo técnico ensayo de aptitud interlaboratorio de aguas superficiales potencialmente contaminadas”**. Allí se indica el cronograma de cumplimiento de entrega de resultados, métodos, formas de expresión de resultados, la garantía de confidencialidad del tratamiento de los resultados, etc.

---

1 ISO 17043:2011 Evaluación de la conformidad — Requisitos generales para los ensayos de aptitud



El EAI se realizó analizando una muestra extraída en la desembocadura del arroyo Medrano al Río de la Plata, cruces de Av. Leopoldo Lugones y Av. Comodoro Rivadavia, detrás del Museo de la Memoria. Luego se realizaron agregados de soluciones con metales, en diferentes concentraciones, para obtener dos muestras adicionales. El programa de ensayo de aptitud fue diseñado y operado por miembros de CALIBA

CALIBA organizó un taller para la discusión de los resultados obtenidos y fijar los criterios para el próximo ensayo interlaboratorio.

## Información del Proveedor

### Datos de Contacto:

- **Responsable de Calidad:**  
Lic. Marta Sancho, Gerente de CALIBA, Av. de Mayo 981, Piso 2, of. 220, CABA  
interlaboratorio@caliba.org.ar
- **Coordinación Técnica:**  
Lic. Maria Eugenia Russo, Av. de Mayo 981, Piso 2, of. 220, CABA  
interlaboratorio@caliba.org.ar
- **Dirección Técnica:**  
Ing. Mario Ismach, miembro del Comité Interlaboratorio CALIBA, Av. de Mayo 981, Piso 2, oficina 220, CABA.  
interlaboratorio@caliba.org.ar
- **Experto Estadístico:**  
Lic. Mariano López, Av. de Mayo 981, Piso 2, of. 220, CABA.  
marianohernanlopez@gmail.com

### Actividades subcontratadas

- a) Estabilidad y Homogeneidad de la muestra

Los subcontratistas seleccionados y evaluados son los siguientes:

- i. Laboratorio Alimentaria San Martín.
- ii. Laboratorio Induser.
- iii. Laboratorio Industria y Ambiente.
- iv. Laboratorio Dr. Rapela
- v. Laboratorio Científico Ambiental (Labca)

- b) Auditoría interna y evaluación de laboratorios

Griselda Kalbermatten  
Maria Laura Mari  
Paola De Felippis



# Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos

## Generalidades

Luego de procesadas las muestras en los laboratorios, los resultados fueron cargados en la base de datos y procesados estadísticamente, de acuerdo a los criterios de la norma ISO 13528:2015, 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 fue tratada 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:

$$X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$$

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

Se calculan los valores iniciales de  $x^*$  y  $s^*$  como:

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

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

Se actualizan los valores de  $x^*$  y  $s^*$  de la siguiente manera. Calculando:

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

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

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

Luego se calculan 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 derivan 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, o réplicas del mismo, han sido testeados en una rueda de evaluación de aptitud, el gráfico de Youden provee un método muy informativo de estudiar los resultados. Se construyeron 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 2.

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.

Se inspecciona 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  $T^2$ :

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

Donde

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

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

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

NOTA 2. 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  $(z_{A,B,i})^2 / (1 - \hat{\rho}^2)$  se aproxima a la distribución chi-cuadrado con 2 grados de libertad, pero el factor correcto debe ser derivado a través de la simulación.

## Z-Score

El evaluador de desempeño a utilizar dependerá del número de laboratorios que participen.

- Si hay más de 11 laboratorios se utilizará como evaluador de desempeño el z-score.
- Si hay menos de 11 laboratorios el Director Técnico, junto al Coordinador del Programa y el Experto estadístico resolverán la metodología a seguir, lo cual podría incluir exponer a los resultados, pero no dar un resultado de la evaluación de desempeño.

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 fueron excluyendo los outliers y se recalcaron los valores de la media y desvío estándar a fin de obtener estadísticas robustas.

Se crearon intervalos de confianza, utilizando dos y tres desviaciones estándar. Si el z-score se encuentra entre los 2 y 3 desvíos, se aplicó el criterio que la medición es **Cuestionable** y si el mismo es mayor a los 3 desvíos se lo considera **Insatisfactorio**.

Para aquellos parámetros, donde la gran mayoría de los laboratorios reportaron 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 procede a mostrar el gráfico de Youden (se consideró un nivel  $\alpha$  del 5%) para los analitos que cuentan con un número de resultados acordes a la realización de este, así como también de la puntuación z-score para cada uno de los laboratorios para mostrar gráficamente. Solamente se consideró un nivel  $\alpha$  del 5%.

## Incertidumbre

La incertidumbre del valor asignado para cada parámetro, en aquellos casos donde se han reportado resultados por encima del límite de cuantificación del método, se ha estimado de acuerdo al Procedimiento Técnico PT-07, versión 2, basado en las directivas de la norma la ISO 13528, punto 7.7.3, como:

$$u(x_{pt}) = 1.25 \times \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

Donde  $s^*$  es la desviación estándar y  $p$  es el número de participantes.



# Resultados

En las siguientes tablas se muestran, para cada parámetro, los resultados del tratamiento estadístico de los datos

## I. Analitos a investigar in situ

En primer lugar se expondrán los resultados de los analitos que han sido ensayados en el sitio de toma de muestra, por parte de cada laboratorio el cuál concurre con sus propios equipos de medición.

### Analito: Oxígeno disuelto en mg/l

Participantes: 14 de 29 laboratorios.

Oxígeno disuelto en mg/l	*x-x	Iteración											
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
BCKY													
CHCT													
DWJU													
DXTG													
HMKX													
JYEY													
KIXG													
MAHI													
MJUA													
MKQF													
NXEW													
SJOD													
TJSV													
VTEC													
XRFC													
BIXE	26.55	20.67	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05
RSJP	7.65	1.77	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65
RIVT	7.30	1.42	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
QAFJ	7.10	1.22	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10
THBW	6.65	0.77	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65
GLKT	6.50	0.61	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
LWBH	6.01	0.13	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01
NYNJ	5.75	0.13	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75
CXEL	5.20	0.68	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
RAZV	5.00	0.88	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
WVVO	5.00	0.88	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
VKPJ	4.81	1.08	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81
KNKS	4.70	1.18	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
CDPN	4.15	1.73	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
X*	5.88	0.98	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
Desvío Estándar	5.64	5.29	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
S*	1.45		1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
d	2.17		2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
x - d	3.71		3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89
x + d	8.05		8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09
Cantidad de laboratorios	14.00												

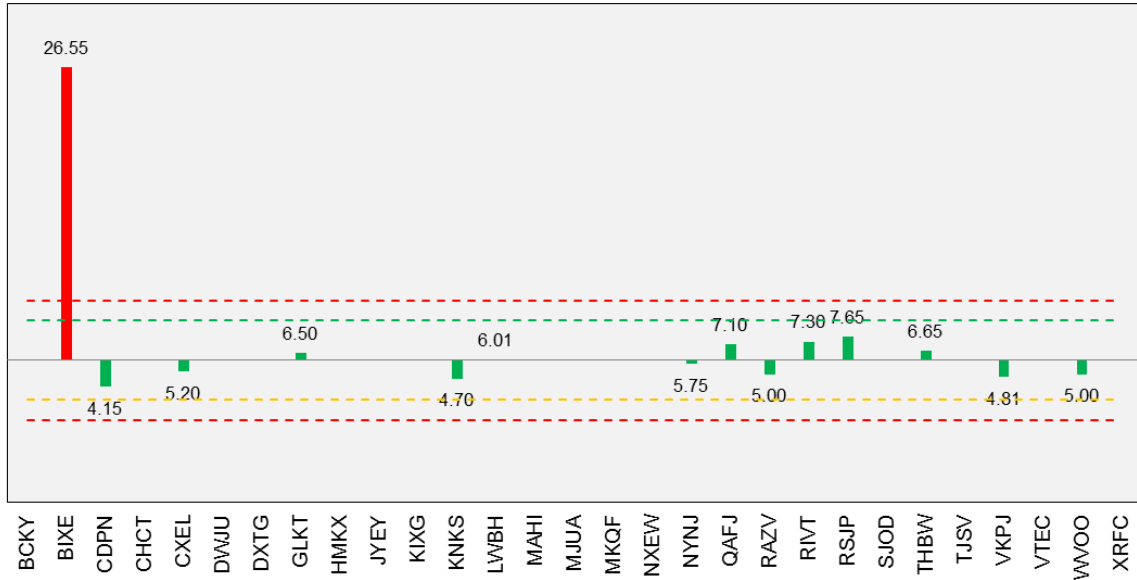
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza

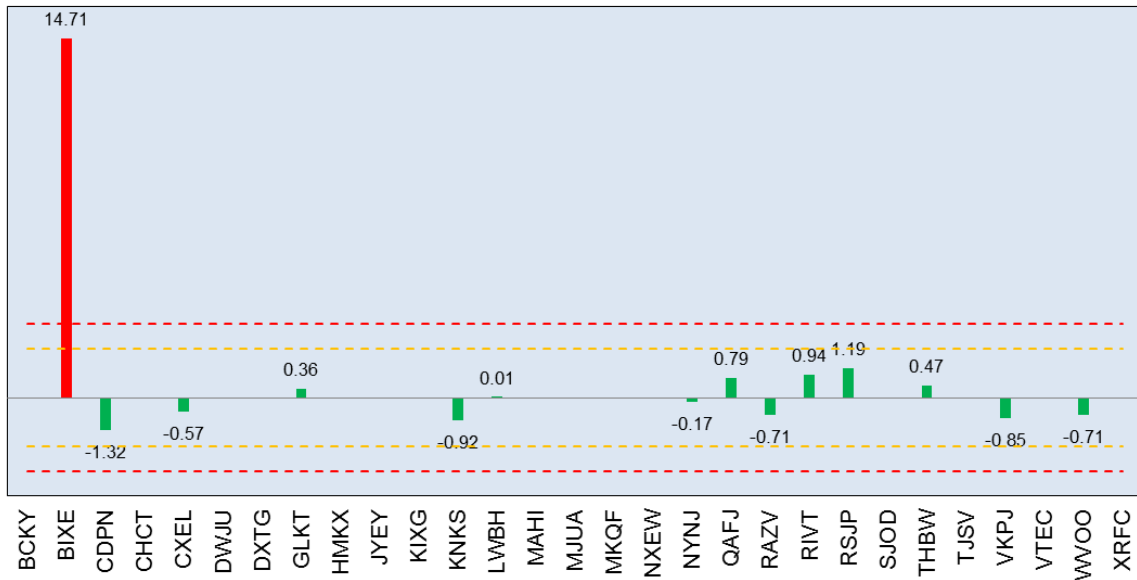
Promedio Robusto	5.99	Intervalo 2 s	Superior	8.79	Intervalo 3 s	Superior	10.18
			Inferior	3.19		Inferior	1.80

Oxígeno Disuelto (mg/L)



Z-Score

Oxígeno Disuelto (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>BIXE</b>



## Analito: pH en unidades de pH

Participantes: 15 de 29 laboratorios.

pH en unidades de pH	e/ 7 y 8	*x	Iteración																			
			1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00										
XRFC																						
BCKY																						
CHCT																						
DWJU																						
DXTG																						
JYEY																						
KIXG																						
MAHI																						
MJUA																						
MKQF																						
NXEW																						
SJOD																						
TJSV																						
VTEC																						
QAFJ	8.99	0.72	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99
RSJP	8.91	0.65	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91
KNKS	8.65	0.38	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65	8.65
VKPJ	8.62	0.36	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62
NYNJ	8.42	0.15	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42
GLKT	8.37	0.10	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37
RIVT	8.30	0.04	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30
BIXE	8.27	0.00	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27
LWBH	8.21	0.05	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21	8.21
THBW	8.15	0.12	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15
HMKX	7.95	0.32	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95
CXEL	7.65	0.62	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65
RAZV	7.47	0.80	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
WVOO	7.15	1.12	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
CDPN	5.98	2.29	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
X*	8.27	0.36	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19
Desvio Estándar	0.77	0.59	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
§*	0.53		0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
d	0.79		0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
x - d	7.48		7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34
x + d	9.05		9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05
Cantidad de laboratorios	15.00																					

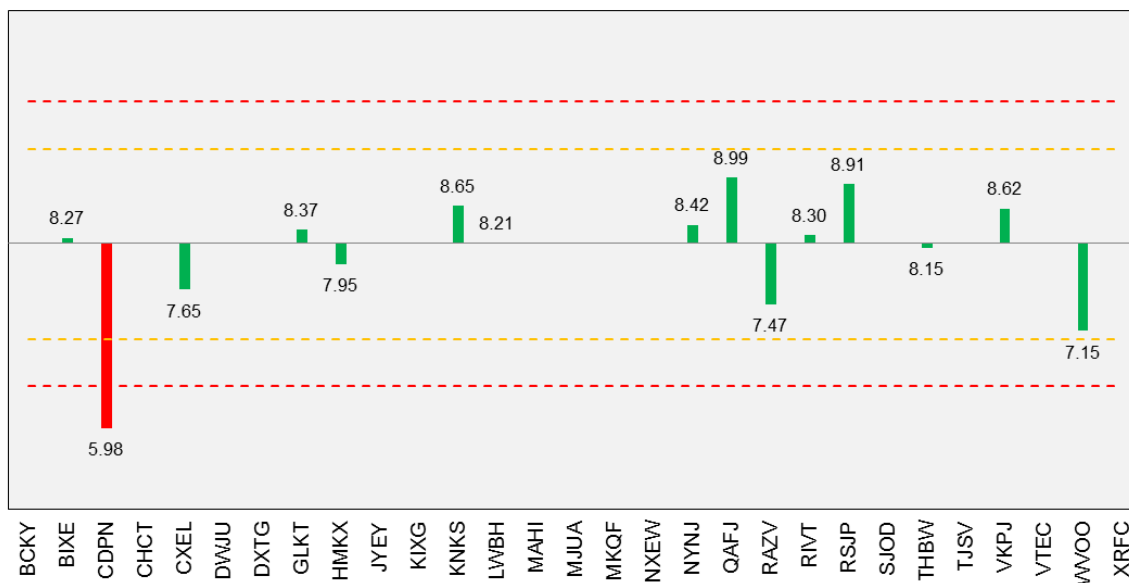
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza

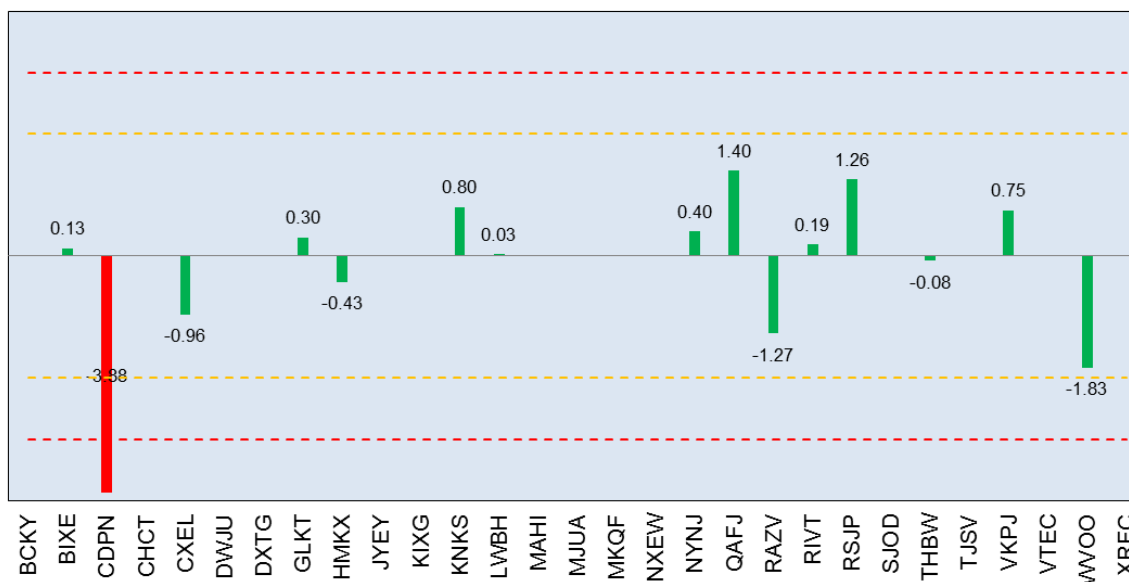
Promedio Robusto	8.19	Intervalo 2 s	Superior	9.33	Intervalo 3 s	Superior	9.91
			Inferior	7.05		Inferior	6.48

pH (UpH)



Z-Score

pH (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>CDPN y XRFC (informa incorrectamente)</b>





## Analito: Temperatura en °C

Participantes: 17 de 29 laboratorios.

Temperatura en °C	*x-x	Iteración											
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
BCKY													
CHCT													
DWJU													
DXTG													
JYEY													
KIXG													
MAHI													
MJUA													
MKQF													
NXEW													
SJOD													
TJSV													
RSJP	17.35	1.35	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78
WVOO	17.00	1.00	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78
VTEC	16.95	0.95	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78
QAFJ	16.70	0.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70	16.70
BIXE	16.35	0.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35
HMKX	16.35	0.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35
CXEL	16.30	0.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30
NYNJ	16.30	0.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30
KNKS	16.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
XRFC	16.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
RIVT	15.85	0.15	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85
CDPN	15.75	0.25	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75
GLKT	15.70	0.30	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70
LWBH	15.55	0.45	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55
THBW	15.45	0.55	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45
VKPJ	14.95	1.05	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22
RAZV	13.65	2.35	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22
<b>X*</b>	16.00	0.35	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06
<b>Desvío Estándar</b>	0.86	0.59	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
<b>S*</b>	0.52		0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
<b>d</b>	0.78		0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
<b>x - d</b>	15.22		15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16
<b>x + d</b>	16.78		16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97
<b>Cantidad de laboratorios</b>	17.00												

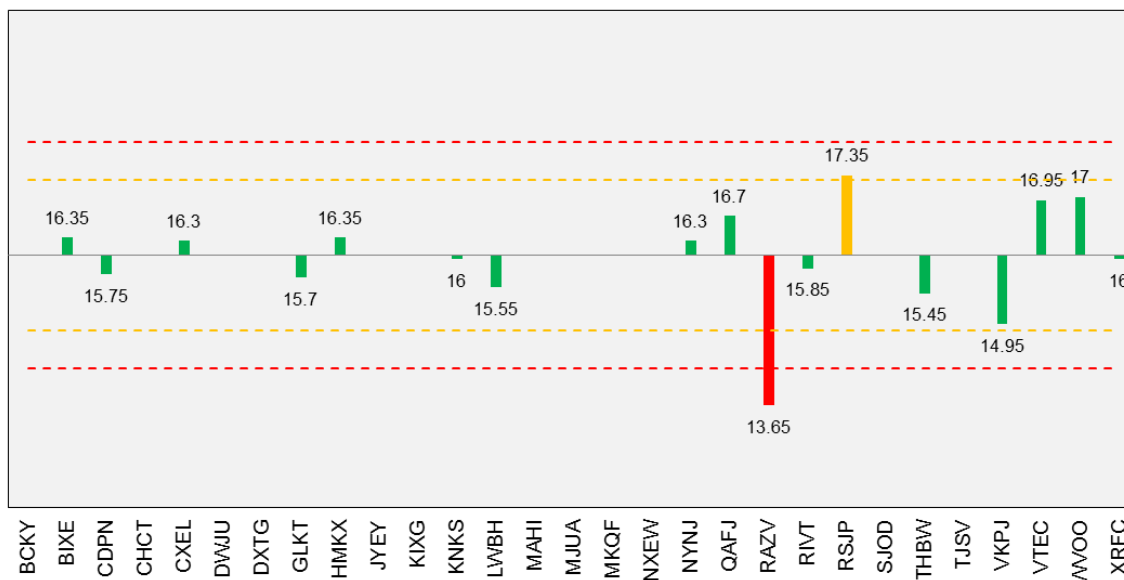
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza

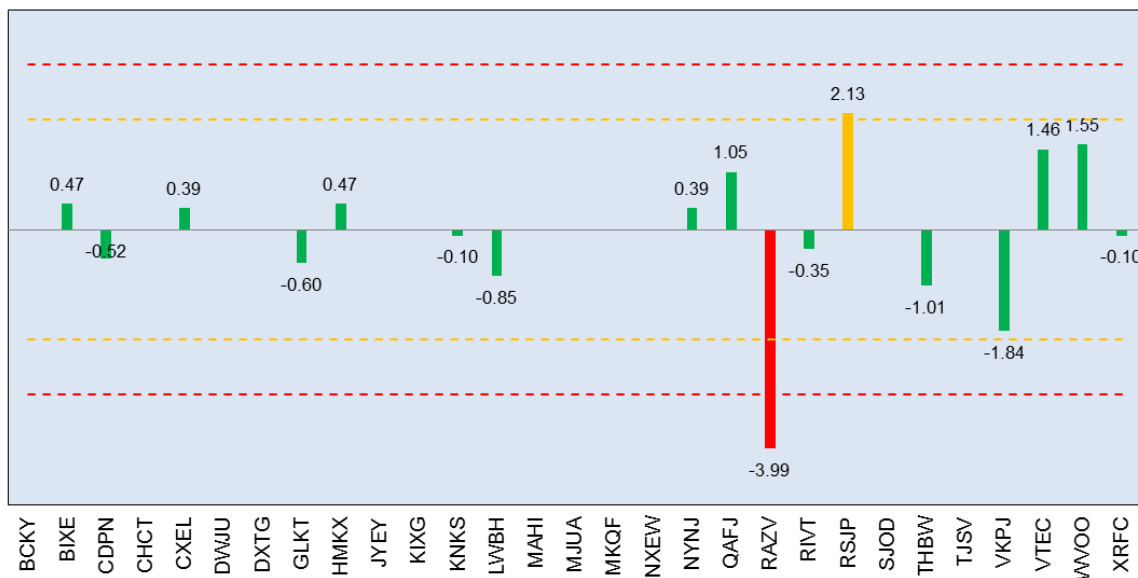
Promedio Robusto	16.06	Intervalo 2 s	Superior	17.27	Intervalo 3 s	Superior	17.88
			Inferior	14.85		Inferior	14.25

Temperatura (°C)



Z-Score

Temperatura (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>RSJP</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>RAZV</b>



## Analito: Cloro residual libre en mg/l

Participantes: 15 de 29 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 15 laboratorios participantes, 10 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Cloro residual libre en mg/l	*x-x	Iteración												
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00			
XRFC	NO TIENE													
NYNJ	<0,5													
QAFJ	<0,2													
VKPJ	<0,2													
CDPN	<0,1													
WVOO	<0,1													
RIVT	<0,05													
THBW	<0,05													
KNKS	<0,01													
RSJP	<0,01													
LWBH	< 0,1													
BCKY														
CHCT														
DWJU														
DXTG														
HMKX														
JYEY														
KIXG														
MAHI														
MJUA														
MKQF														
NXEW														
SJOD														
TJSV														
VTEC														
GLKT	0,78	0,77	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BIXE	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CXEL	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
RAZV	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>X*</b>	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Desvío Estándar</b>	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>S*</b>	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>d</b>	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>x - d</b>	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
<b>x + d</b>	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
<b>Cantidad de laboratorios</b>	4,00													

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.

Resultaron insatisfactorios: GLKT y XRFC (informa incorrectamente)



## Analito: Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )<sup>i</sup>

Participantes: 13 de 29 laboratorios.

Laboratorio	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	*x	Iteración																			
			1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00										
BCKY																						
CHCT																						
DWJU																						
DXTG																						
HMKX																						
JYEY																						
KIXG																						
MAHI																						
MJUA																						
MKQF																						
NXEW																						
RIVT																						
SJOD																						
TJSV																						
VTEC																						
XRFC																						
CDPN	1,615.00	110.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00	1,615.00
GLKT	1,584.00	79.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00	1,584.00
LWBH	1,573.00	68.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00	1,573.00
VKJ	1,545.50	40.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50	1,545.50
BIXE	1,539.50	34.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50	1,539.50
CXEL	1,531.50	26.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50	1,531.50
QAFJ	1,505.00	0.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00	1,505.00
RSJP	1,454.50	50.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50	1,454.50
KNKS	1,443.00	62.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00	1,443.00
WVOO	1,427.50	77.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50	1,427.50
THBW	1,285.00	220.00	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73
RAZV	4.49	1,500.52	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73
NYNJ	1.36	1,503.65	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73	1,353.73
<b>X*</b>	1,505.00	68.00	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05	1,483.05
<b>Desvío Estándar</b>	568.74	540.44	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87	91.87
<b>S*</b>	100.84		104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18	104.18
<b>d</b>	151.27		156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27	156.27
<b>x - d</b>	1,353.73		1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78	1,326.78
<b>x + d</b>	1,656.27		1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32	1,639.32
<b>Cantidad de laboratorios</b>	13.00																					

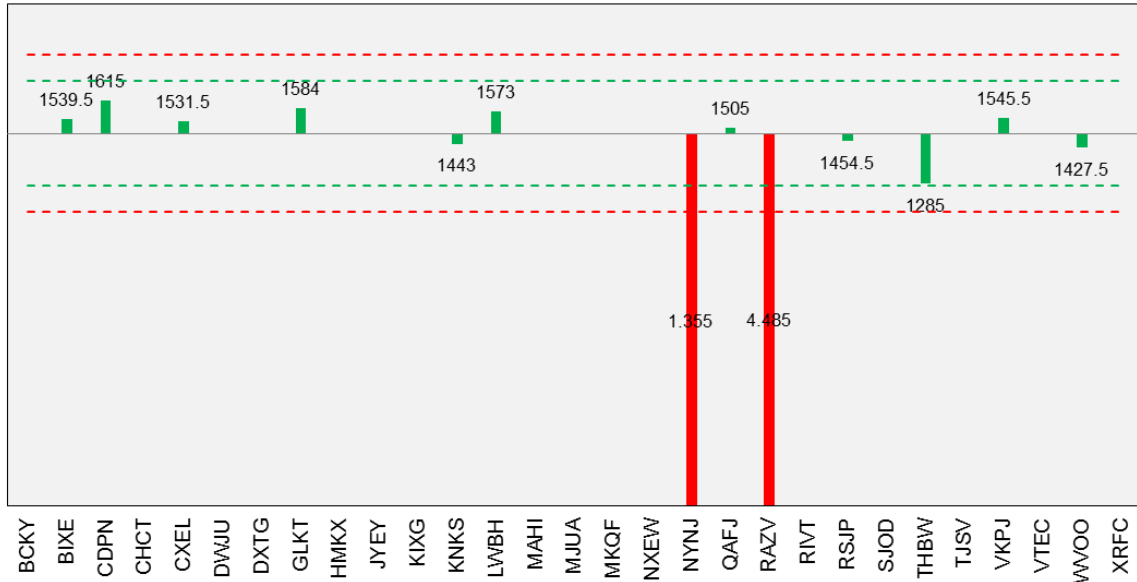
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza

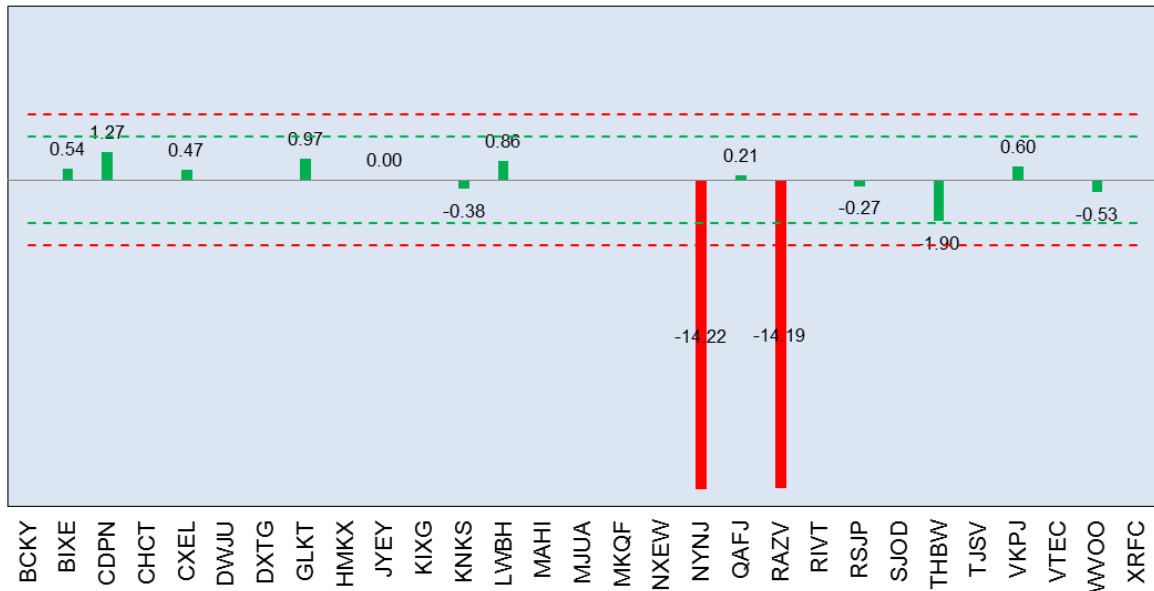
Promedio Robusto	16.06	Intervalo 2 s	Superior	17.27	Intervalo 3 s	Superior	17.88
			Inferior	14.85		Inferior	14.25

Conductividad (uS/cm)



Z-score

Conductividad (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>NYNJ y RAZV</b>



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

### Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l

Participantes: 26 de 29 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 26 laboratorios participantes, 22 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada, mientras que 4 reportan el valor correspondiente a dicho límite.

Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l		[*x-x]	Iteración											
			1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
RSJP	menor a 0,1													
BCKY	Ausencia													
MJUA	Ausencia													
WVOO	Ausencia													
XRFC	Ausencia													
VKPJ	<LDM													
MAHI	<0,1													
THBW	<0,1													
CXEL	<0,1													
DWJU	<0,1													
HMKX	<0,1													
KNKS	<0,1													
NXEW	<0,1													
QAFJ	<0,1													
TJSV	<0,1													
KIXG	< 0,1													
BIXE	< 0,1													
CDPN	< 0,1													
DXTG	< 0,1													
GLKT	< 0,1													
NYNJ	< 0,1													
RIVT	< 0,1													
LWBH														
MKQF														
SJOD														
CHCT	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	0.10
JYFY	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	0.10
RAZV	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	0.10
VTEC	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	0.10
X*	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	0.10
Desvío Estándar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S*	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x - d	0.10		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
x + d	0.10		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Cantidad de laboratorios	4.00													

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,10. Los laboratorios que están igual que, o debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios.

Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>

### Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l



Participantes: 26 de 29 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 26 laboratorios participantes, 19 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada, mientras que 6 reportan el valor correspondiente a dicho límite.

		Iteración										
Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
RSJP	menor a 0,1											
XRFC	Ausencia											
VKPJ	<LDM											
MAHI	<0,1											
THBW	<0,1											
WVOO	<0,10											
CXEL	<0,1											
DWJU	<0,1											
HMXX	<0,1											
KNKS	<0,1											
NXEW	<0,1											
QAFJ	<0,1											
TJSV	<0,1											
KIXG	< 0,1											
BCKY	< 0,1											
BIXE	< 0,1											
DXTG	< 0,1											
NYNJ	< 0,1											
RIVT	< 0,1											
LWBH												
MKQF												
SJOD												
RAZV	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
CDPN	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
CHCT	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
GLKT	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
JYFY	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
MJUA	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
VTEC	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
X*	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
Desvío Estándar	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
§*	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
d	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
x - d	0.10		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
x + d	0.10		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
Cantidad de laboratorios	7.00											

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,10.

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

Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>RAZV</b>



## Analito: Sulfuros en mg/l

Participantes: 22 de 29 laboratorios.

De los 23 laboratorios participantes, 10 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																			
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00										
MAHI	<1																				
QAFJ	<1																				
THBW	<0.1																				
NXEW	<0.1																				
TJSV	<0.1																				
WVOO	<0,02																				
KIXG	< 0.5																				
RIVT	< 0,1																				
GLKT	< 0,05																				
DXTG	< 0,01																				
BCKY																					
CXEL																					
JYEY																					
LWBH																					
MKQF																					
SJOD																					
XRFC																					
KNKS	0.83	0.54	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
DWJU	0.66	0.37	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
RSJP	0.50	0.21	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
NYNJ	0.40	0.11	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
RAZV	0.30	0.01	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
CDPN	0.30	0.01	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
CHCT	0.28	0.01	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
BIXE	0.23	0.06	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
VKPJ	0.19	0.10	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
HMKX	0.06	0.23	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
VTEC	0.01	0.28	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	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MJUA	0.01	0.28	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	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>x*</b>	0.29	0.16	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
<b>Desvío Estándar</b>	0.25	0.16	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
<b>S*</b>	0.24		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	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
<b>d</b>	0.36		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
<b>x - d</b>	-0.07		-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
<b>x + d</b>	0.65		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
<b>Cantidad de laboratorios</b>	12.00																				

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

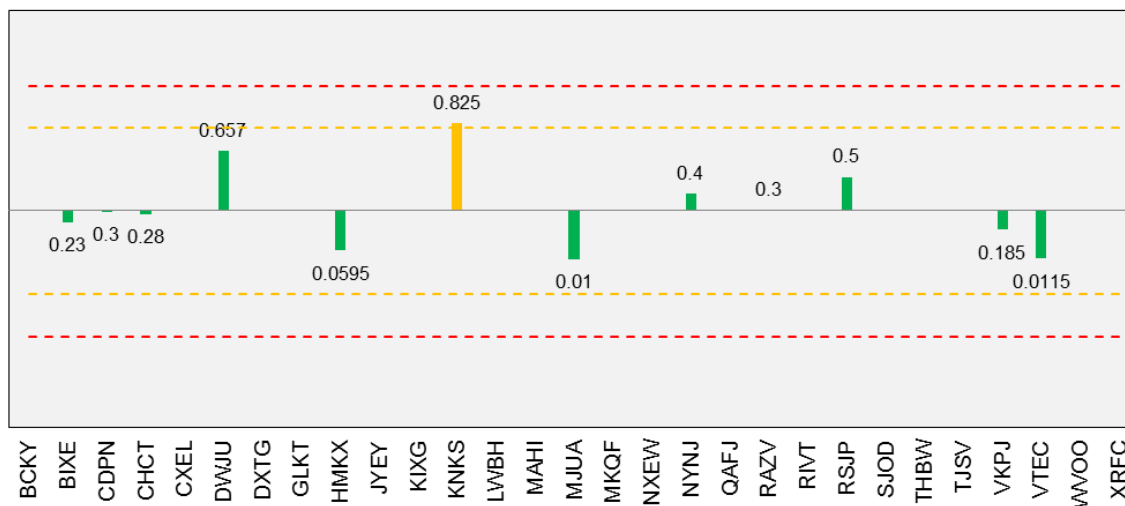




### Intervalos de confianza

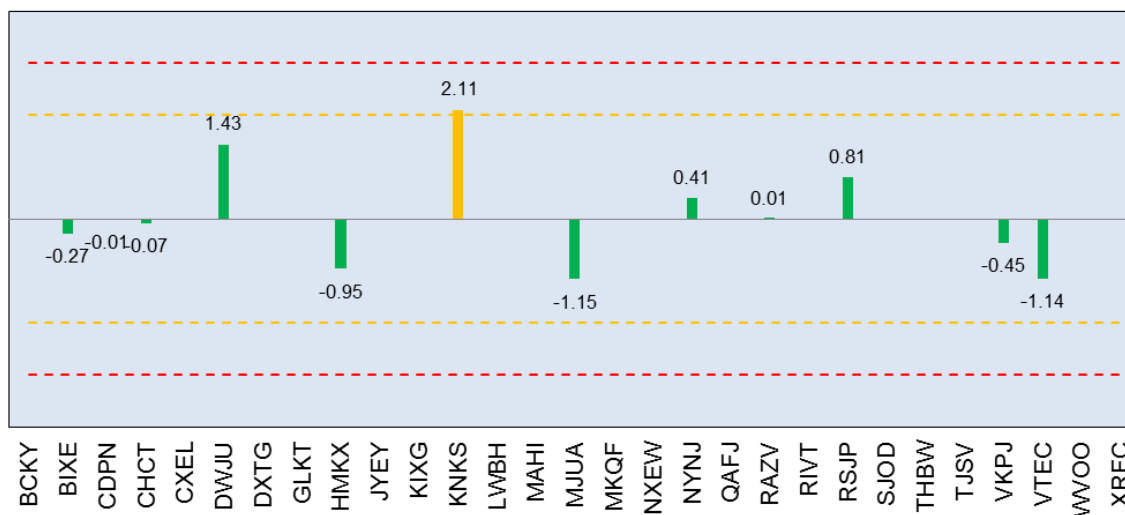
Promedio Robusto	0.30	Intervalo 2 s	Superior	0.80	Intervalo 3 s	Superior	1.05
			Inferior	-0.20		Inferior	-0.45

Sulfuros (mg/L)



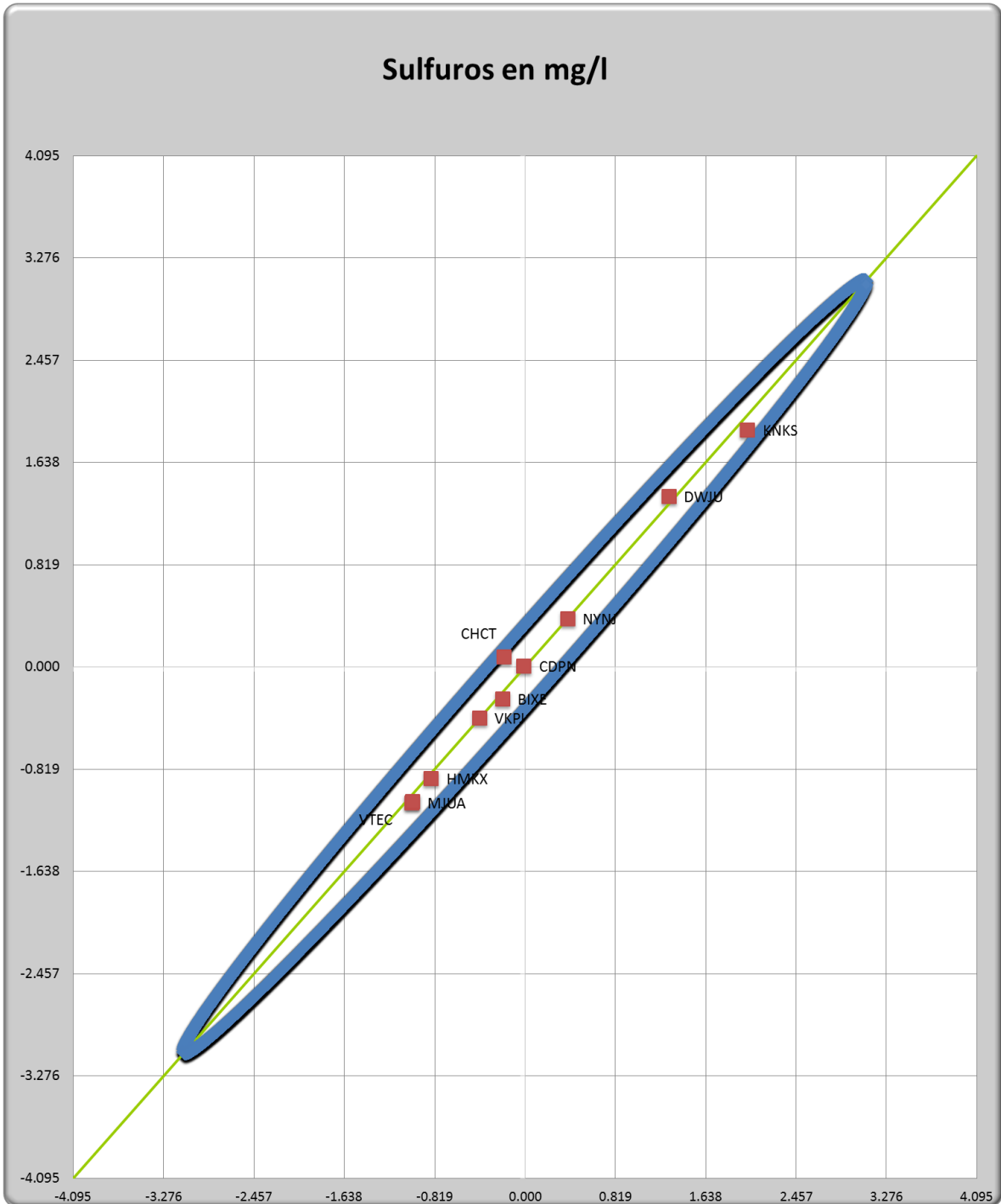
### Z-Score

Sulfuros (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>KNKS</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>

Gráfico de Youden



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



## Analito: Sustancias solubles en éter etílico en mg/l

Participantes: 24 de 29 laboratorios.

Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	*x	Iteración																				
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00											
WVOO	<5,0																					
GLKT	<5																					
QAFJ	<100																					
RAZV	< 1.0																					
BCKY																						
JYEV																						
LWBH																						
MKQF																						
SJOD																						
XRFC	381.50	366.75	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99
CXEL	55.00	40.25	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99
MAHI	53.00	38.25	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99
VKPF	35.00	20.25	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99	34.99
VTEC	31.00	16.25	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00
KIXG	30.00	15.25	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
DWJU	25.00	10.25	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
BIXE	21.00	6.25	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
TJSV	17.50	2.75	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50
DXTG	15.00	0.25	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
RIVT	14.50	0.25	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
NYNJ	14.00	0.75	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
MJUA	9.85	4.90	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85
KNKS	7.50	7.25	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
CHCT	7.00	7.75	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
THBW	7.00	7.75	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
NXEW	6.30	8.45	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30
HMKX	5.00	9.75	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
RSJP	5.00	9.75	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
CDPN	3.50	11.25	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
<b>X*</b>	14.75	9.10	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96
<b>Desvío Estándar</b>	82.45	80.18	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85
<b>S*</b>	13.50		13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44
<b>d</b>	20.24		20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15	20.15
<b>x - d</b>	-5.49		-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20	-2.20
<b>x + d</b>	34.99		38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11
<b>Cantidad de laboratorios</b>	20.00																					

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.

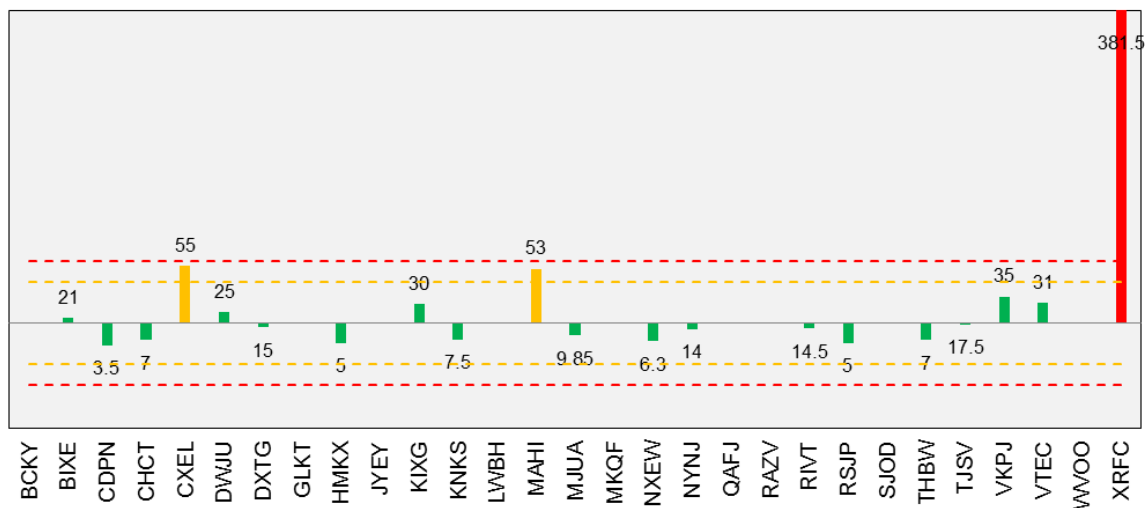
Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios por estar dentro del intervalo de confianza



### Intervalos de confianza

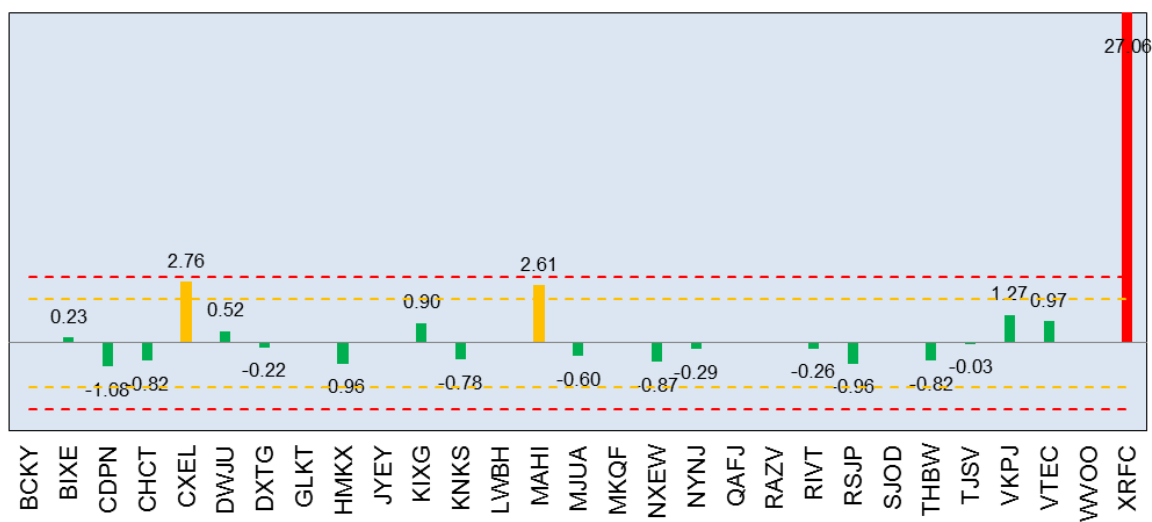
Promedio Robusto	17.96	Intervalo 2 s	Superior	44.8	Intervalo 3 s	Superior	58.3
			Inferior	-8.9		Inferior	-22.4

Sustancias solubles en éter etílico (mg/L)



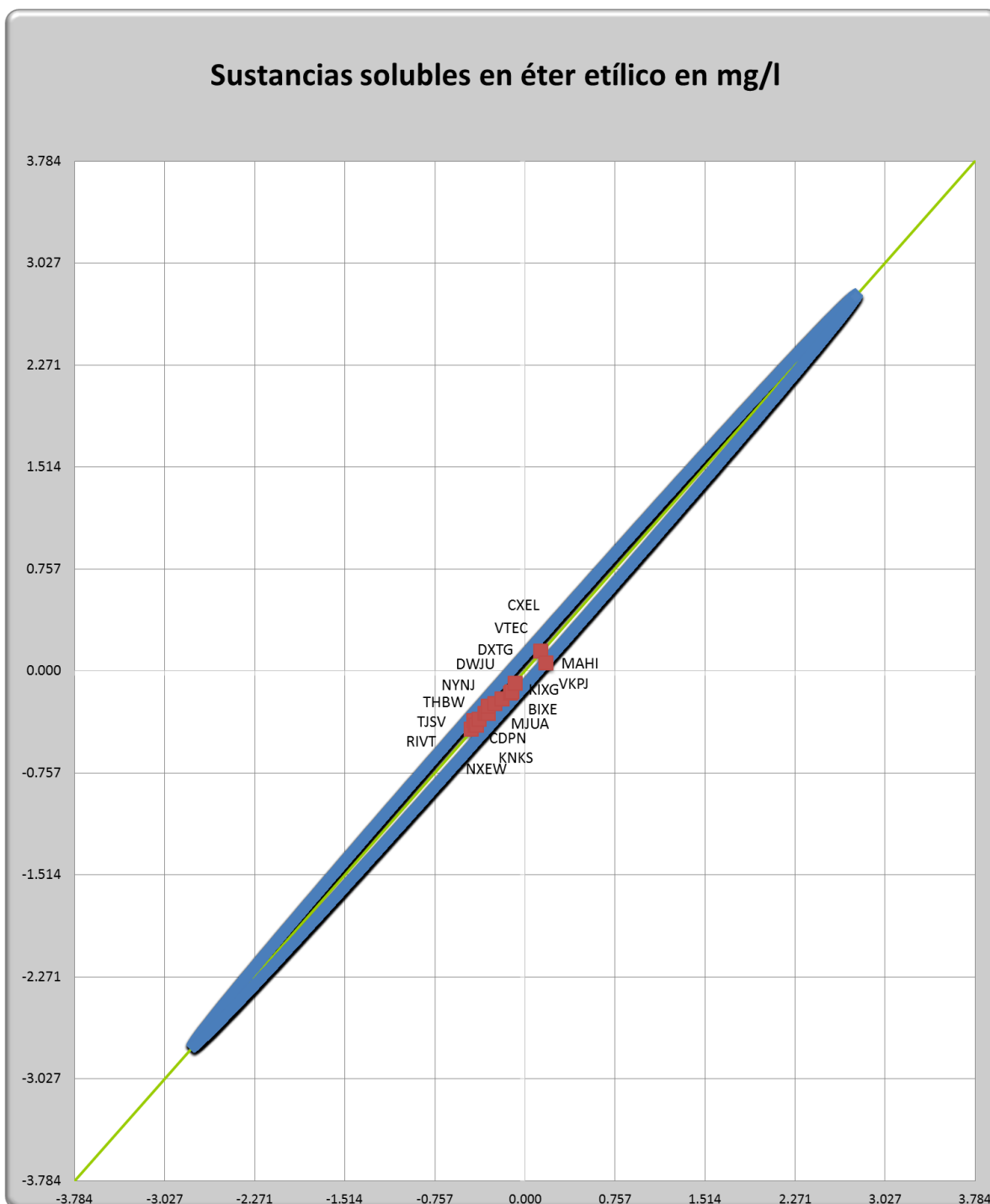
### Z-Score

Sustancias solubles en éter etílico (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>CXEL y MAHI</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>XRFC</b>

Gráfico de Youden



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



## Analito: DQO en mg/l

Participantes: 26 de 29 laboratorios.

DQO en mg/l	<sup>*</sup> x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
LWBH												
MKQF												
SJOD												
THBW	425.00	272.50	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08
CXEL	194.90	42.40	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08
RAZV	185.00	32.50	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08	178.08
VKPJ	170.50	18.00	170.50	170.50	170.50	170.50	170.50	170.50	170.50	170.50	170.50	170.50
RMT	170.00	17.50	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
DXTG	165.00	12.50	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00
RSJP	164.00	11.50	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00
WVOO	164.00	11.50	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00	164.00
MJUA	161.70	9.20	161.70	161.70	161.70	161.70	161.70	161.70	161.70	161.70	161.70	161.70
HMKX	159.00	6.50	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00
NXEW	159.00	6.50	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00	159.00
JYEY	156.00	3.50	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00
CDPN	154.00	1.50	154.00	154.00	154.00	154.00	154.00	154.00	154.00	154.00	154.00	154.00
TJSV	151.00	1.50	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00
VTEC	151.00	1.50	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00	151.00
XRFC	149.50	3.00	149.50	149.50	149.50	149.50	149.50	149.50	149.50	149.50	149.50	149.50
MAHI	148.50	4.00	148.50	148.50	148.50	148.50	148.50	148.50	148.50	148.50	148.50	148.50
KIXG	144.50	8.00	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50
GLKT	143.50	9.00	143.50	143.50	143.50	143.50	143.50	143.50	143.50	143.50	143.50	143.50
KNKS	142.00	10.50	142.00	142.00	142.00	142.00	142.00	142.00	142.00	142.00	142.00	142.00
QAFJ	140.54	11.96	140.54	140.54	140.54	140.54	140.54	140.54	140.54	140.54	140.54	140.54
BCKY	140.00	12.50	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
DWJU	125.00	27.50	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92
CHCT	123.50	29.00	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92
BIXE	70.50	82.00	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92
NYNJ	68.00	84.50	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92	126.92
<b>X*</b>	152.50	11.50	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91
<b>Desvío Estándar</b>	61.12	54.36	15.99	15.99	15.99	15.99	15.99	15.99	15.99	15.99	15.99	15.99
<b>ξ*</b>	17.05		18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14
<b>d</b>	25.58		27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21
<b>x - d</b>	126.92		125.70	125.70	125.70	125.70	125.70	125.70	125.70	125.70	125.70	125.70
<b>x + d</b>	178.08		180.12	180.12	180.12	180.12	180.12	180.12	180.12	180.12	180.12	180.12
<b>Cantidad de laboratorios</b>	26.00											

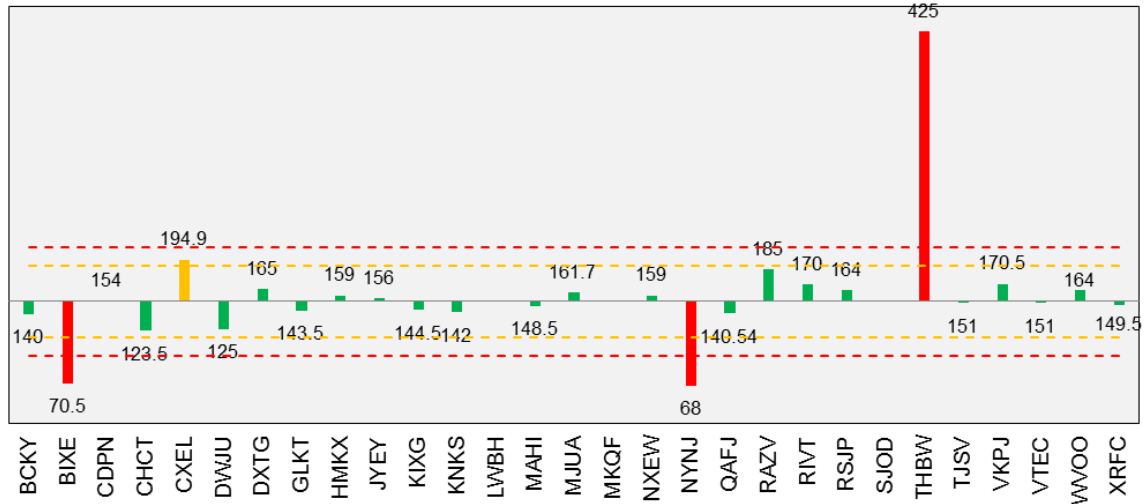
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



### Intervalos de confianza

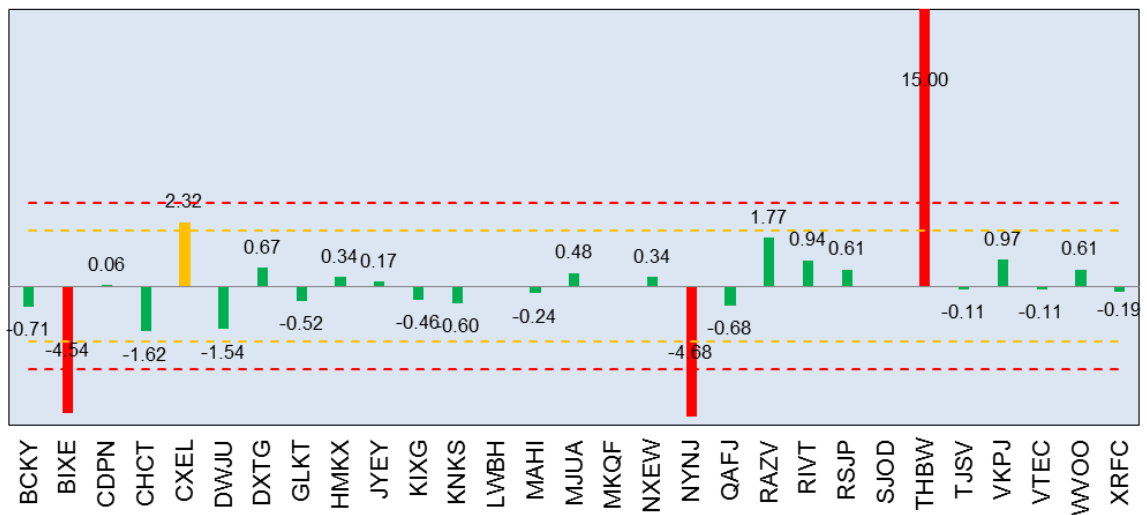
Promedio Robusto	152.9	Intervalo 2 s	Superior	189.2	Intervalo 3 s	Superior	207.3
			Inferior	116.6		Inferior	98.5

DQO (mg/L)



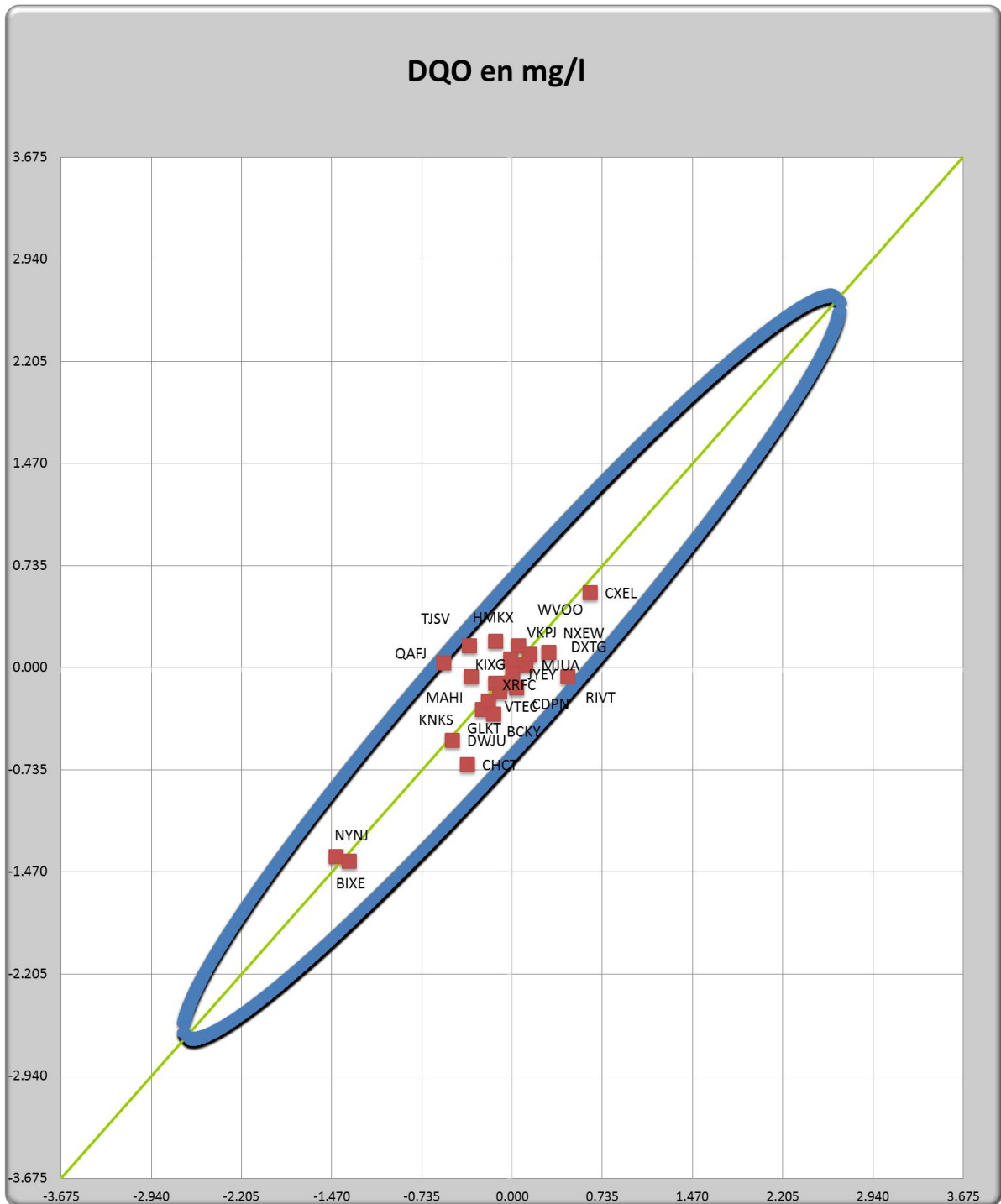
### Z-Score

DQO (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>CXEL</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>BIXE, NYNJ y THBW</b>

Gráfico de Youden



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





## Analito: $DBO_5$ en mg/l

Participantes: 24 de 29 laboratorios.

DBO5 en mg/l	$I^*x-x $	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
LWBH												
MAHI												
MKQF												
SJOD												
XRFC												
THBW	127.00	69.50	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08
KIXG	124.50	67.00	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08
WVOO	91.05	33.55	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08	83.08
DXTG	80.50	23.00	80.50	80.50	80.50	80.50	80.50	80.50	80.50	80.50	80.50	80.50
JYEY	75.00	17.50	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
NXEW	69.00	11.50	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00
VTEC	69.00	11.50	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00
VKPJ	64.00	6.50	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
RAZV	61.70	4.20	61.70	61.70	61.70	61.70	61.70	61.70	61.70	61.70	61.70	61.70
DWJU	59.61	2.11	59.61	59.61	59.61	59.61	59.61	59.61	59.61	59.61	59.61	59.61
CDPN	59.00	1.50	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00
CXEL	59.00	1.50	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00
BCKY	56.00	1.50	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
KNKS	54.35	3.15	54.35	54.35	54.35	54.35	54.35	54.35	54.35	54.35	54.35	54.35
HMKX	52.50	5.00	52.50	52.50	52.50	52.50	52.50	52.50	52.50	52.50	52.50	52.50
QAFJ	51.50	6.00	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50
MJUA	48.10	9.40	48.10	48.10	48.10	48.10	48.10	48.10	48.10	48.10	48.10	48.10
TJSV	47.00	10.50	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00
RIVT	42.50	15.00	42.50	42.50	42.50	42.50	42.50	42.50	42.50	42.50	42.50	42.50
RSJP	42.00	15.50	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00
GLKT	38.35	19.15	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35	38.35
CHCT	37.00	20.50	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00
BIXE	32.10	25.40	32.10	32.10	32.10	32.10	32.10	32.10	32.10	32.10	32.10	32.10
NYNJ	15.00	42.50	31.92	31.92	31.92	31.92	31.92	31.92	31.92	31.92	31.92	31.92
<b><math>\bar{x}</math>*</b>	57.50	11.50	57.47	57.47	57.47	57.47	57.47	57.47	57.47	57.47	57.47	57.47
<b>Desvío Estándar</b>	25.83	18.81	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09
<b><math>\zeta</math>*</b>	17.05		18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25	18.25
<b>d</b>	25.58		27.37	27.37	27.37	27.37	27.37	27.37	27.37	27.37	27.37	27.37
<b><math>x - d</math></b>	31.92		30.10	30.10	30.10	30.10	30.10	30.10	30.10	30.10	30.10	30.10
<b><math>x + d</math></b>	83.08		84.85	84.85	84.85	84.85	84.85	84.85	84.85	84.85	84.85	84.85
<b>Cantidad de laboratorios</b>	24.00											

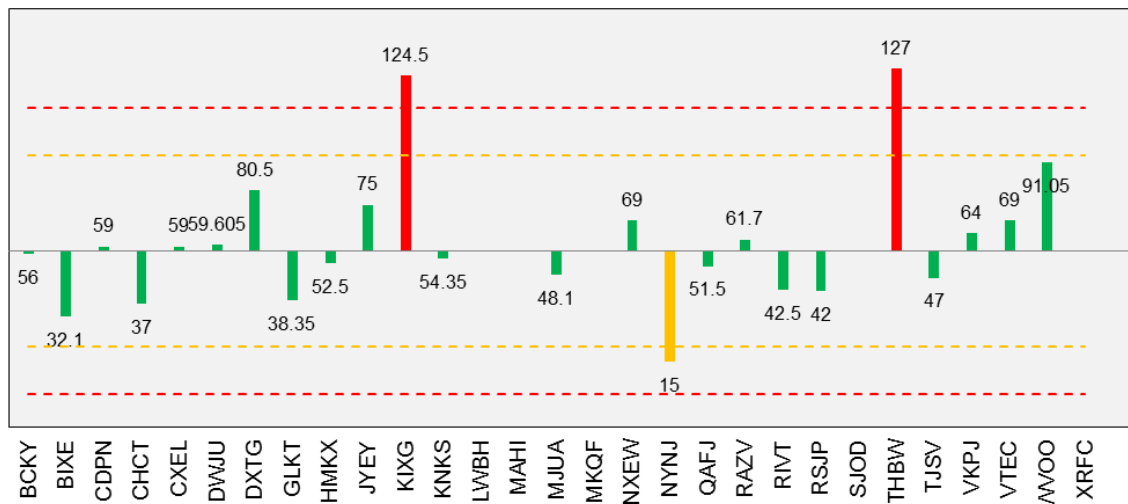
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



### Intervalos de confianza

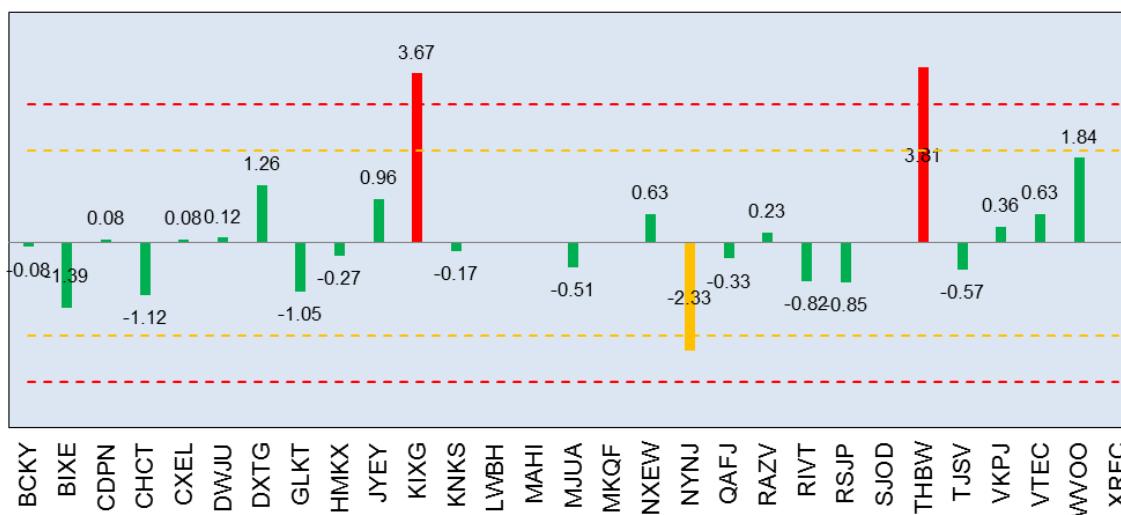
Promedio Robusto	57.5	Intervalo 2 s	Superior	94.0	Intervalo 3 s	Superior	112.2
			Inferior	21.0		Inferior	2.7

DBO5 (mg/L)



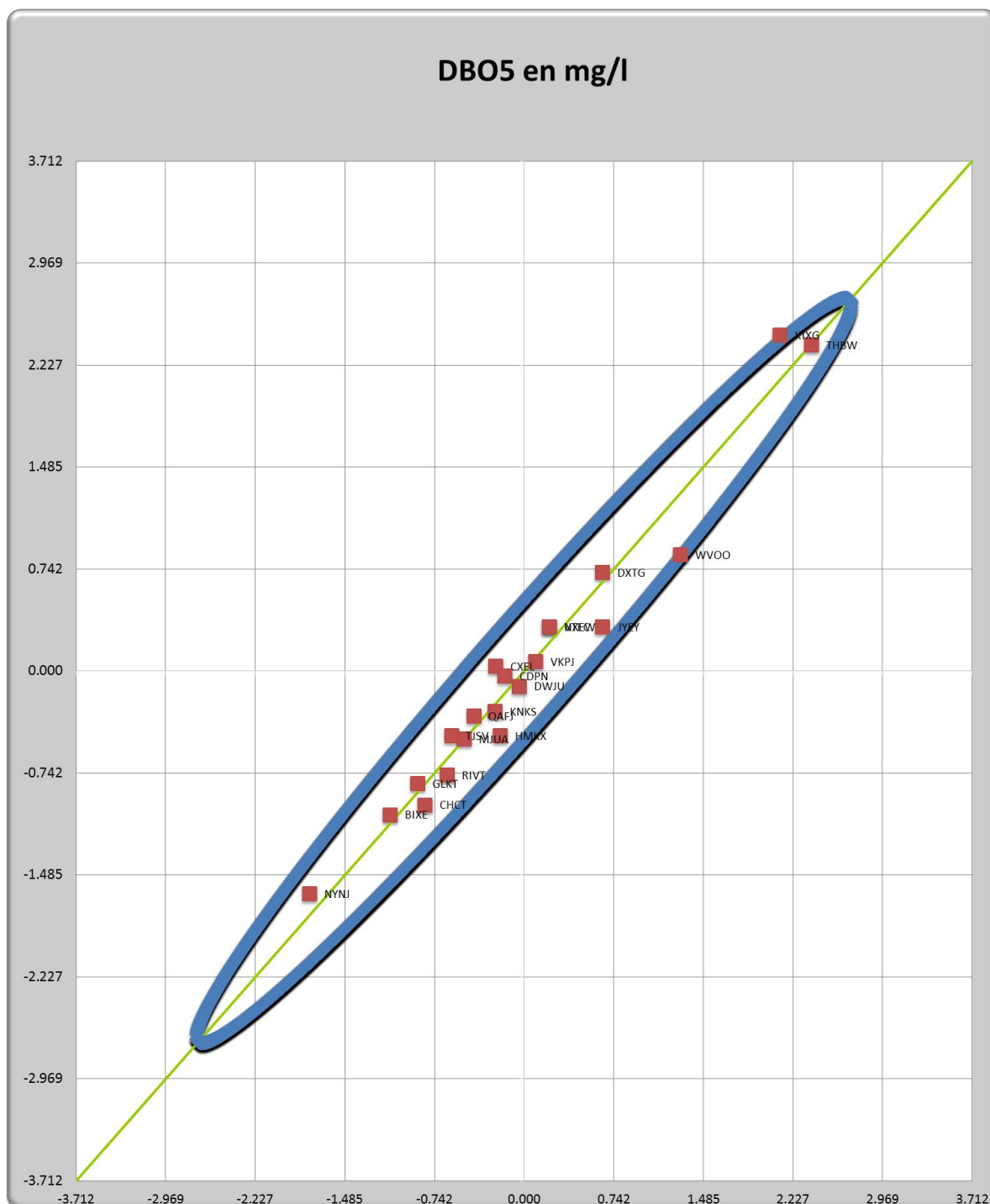
### Z-Score

DBO5 (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>NYNJ</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>KIXG y THBW</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml \*

Participantes: 16 de 29 laboratorios.

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

Coliformes totales en NMP/ 100 ml (log base 10)	*x-x	Iteración												
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00			
DWJU	<5.6													
KNKS	<1													
BCKY														
BIXE														
CXEL														
DXTG														
LWBH														
MAHI														
MKQF														
NXEV														
RAZV														
SJOD														
VKPJ														
VTEC														
XRFC														
HMKX	7.54	1.16	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42
GLKT	7.04	0.66	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04
KIXG	7.01	0.63	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01
JYEY	6.96	0.58	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96
QAFJ	6.73	0.35	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73
THBW	6.48	0.10	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48
CDPN	6.38	0.00	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38
RSJP	6.38	0.00	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38
WVOO	6.38	0.00	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38
RIMT	6.32	0.06	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32
MJUA	6.22	0.16	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22
NYNJ	5.05	1.33	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34
CHCT	4.83	1.55	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34
TJSV	3.87	2.51	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34
<b>X*</b>	6.38	0.47	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38
<b>Desvío Estándar</b>	0.99	0.75	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
<b>S*</b>	0.69		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>d</b>	1.04		1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
<b>x - d</b>	5.34		5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26	5.26
<b>x + d</b>	7.42		7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
<b>Cantidad de laboratorios</b>	14.00													

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.

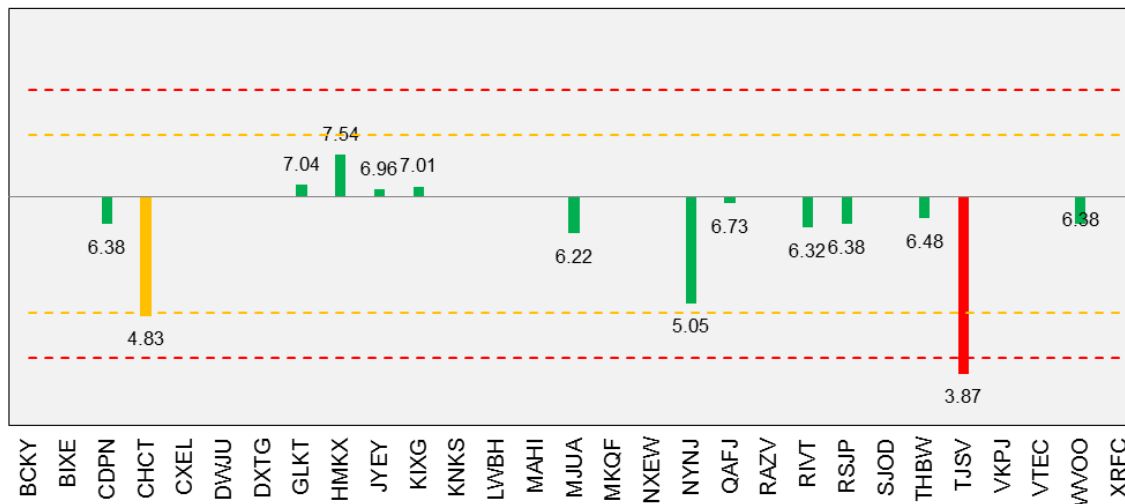
Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios si están dentro del intervalo de confianza.



### Intervalos de confianza

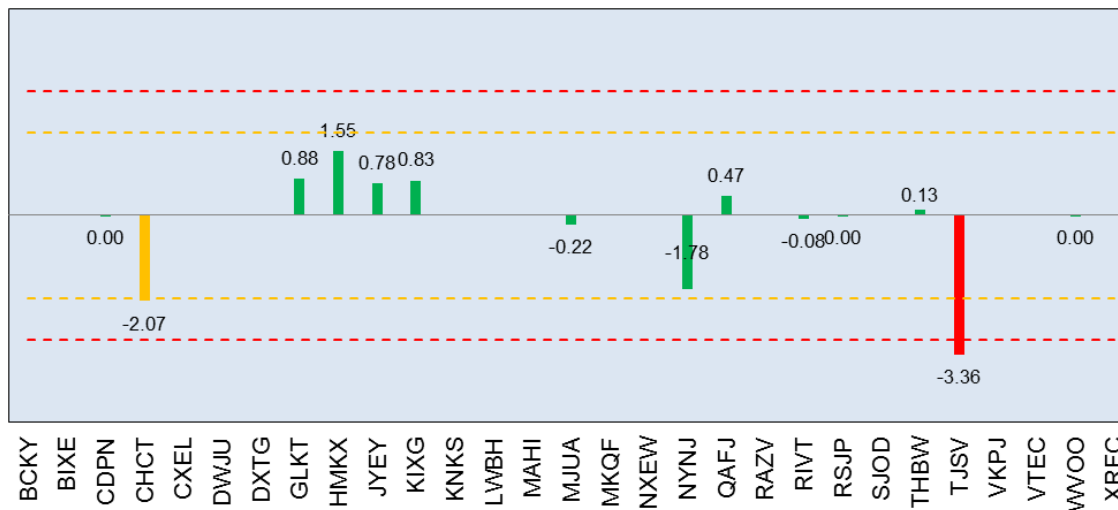
Promedio Robusto	6.38	Intervalo 2 s	Superior	7.88	Intervalo 3 s	Superior	8.63
			Inferior	4.88		Inferior	4.14

Coliformes totales en NMP/100 ml (log base 10)



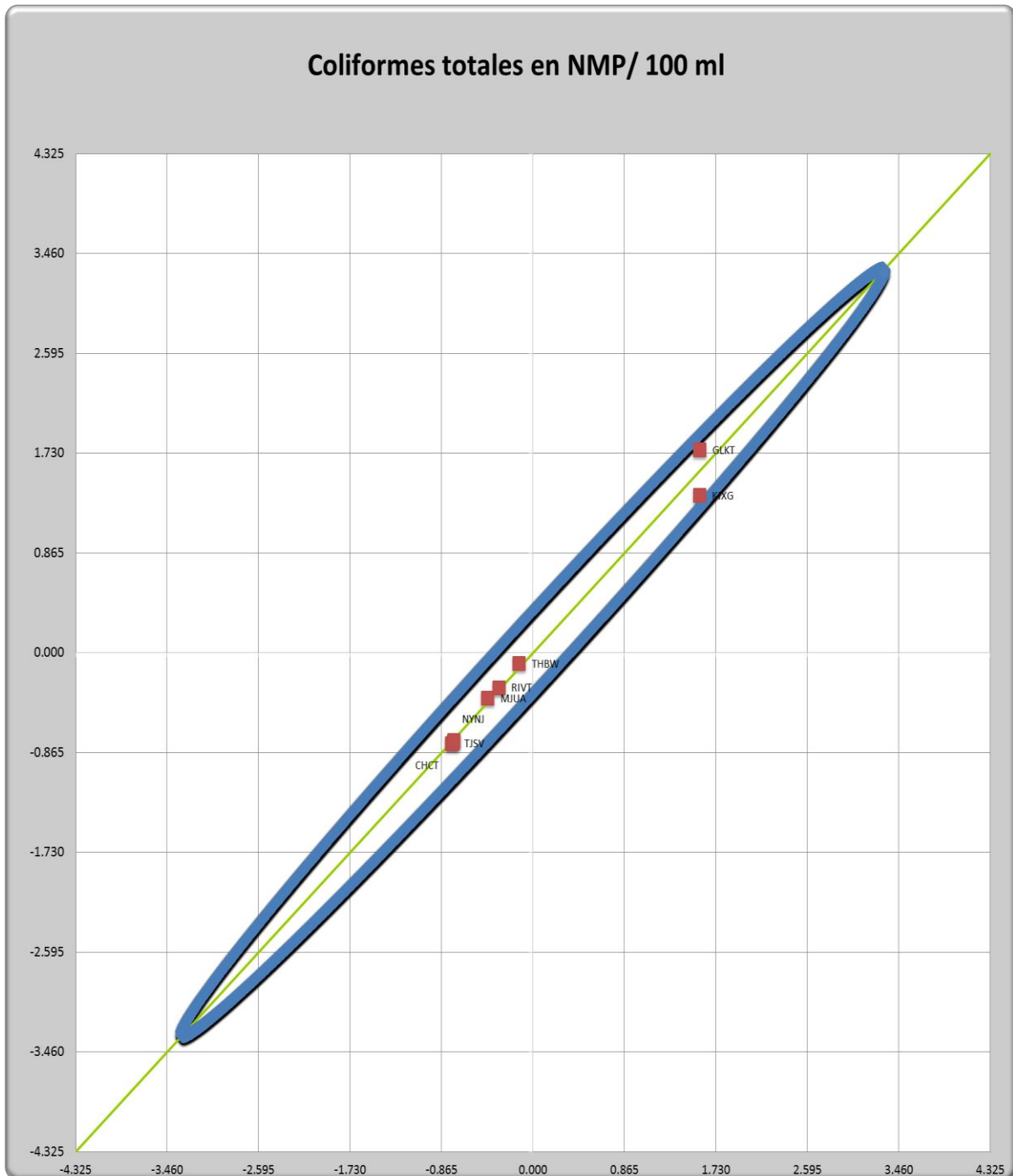
### Z-Score

Coliformes totales (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>CHCT</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>TJSV y KNKS</b> (el límite informado se halla fuera del intervalo)

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml\*

Participantes: 16 de 29 laboratorios.

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

Coliformes fecales en NMP /100 ml (log base 10)	[*x-x]	Iteración											
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
KNKS	<1												
BCKY													
BIXE													
CXEL													
DXTG													
LWBH													
MAHI													
MKQF													
NXEW													
RAZV													
SJOD													
VKPJ													
VTEC													
XRFC													
GLKT	7.04	1.09	7.04	6.87	6.81	6.80	6.80	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79
JYEY	6.45	0.49	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45
HMKX	6.32	0.37	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32
THBW	6.20	0.25	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
RMT	5.97	0.01	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97
WVOO	5.97	0.01	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97
MJUA	5.97	0.01	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97
CDPN	5.95	0.00	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95
QAFJ	5.66	0.29	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66
RSJP	5.18	0.78	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18
DWJU	4.95	1.00	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
NYNJ	4.93	1.02	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93
KIXG	4.46	1.49	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
TJSV	3.83	2.12	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
CHCT	3.24	2.71	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
<b>X*</b>	5.95	0.49	5.68	5.67	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66
<b>Desvío Estándar</b>	1.04	0.82	0.70	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
<b>S*</b>	0.73		0.79	0.77	0.76	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>d</b>	1.10		1.19	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
<b>x - d</b>	4.86		4.49	4.52	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53
<b>x + d</b>	7.05		6.87	6.81	6.80	6.80	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79
<b>Cantidad de laboratorios</b>	15.00												

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.

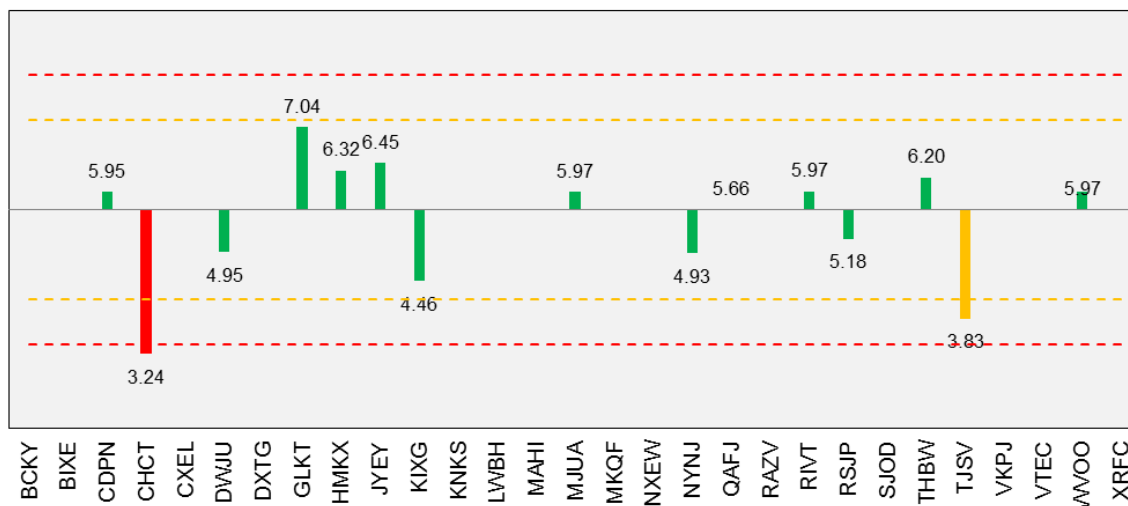
Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios si están dentro del intervalo de confianza.



### Intervalos de confianza

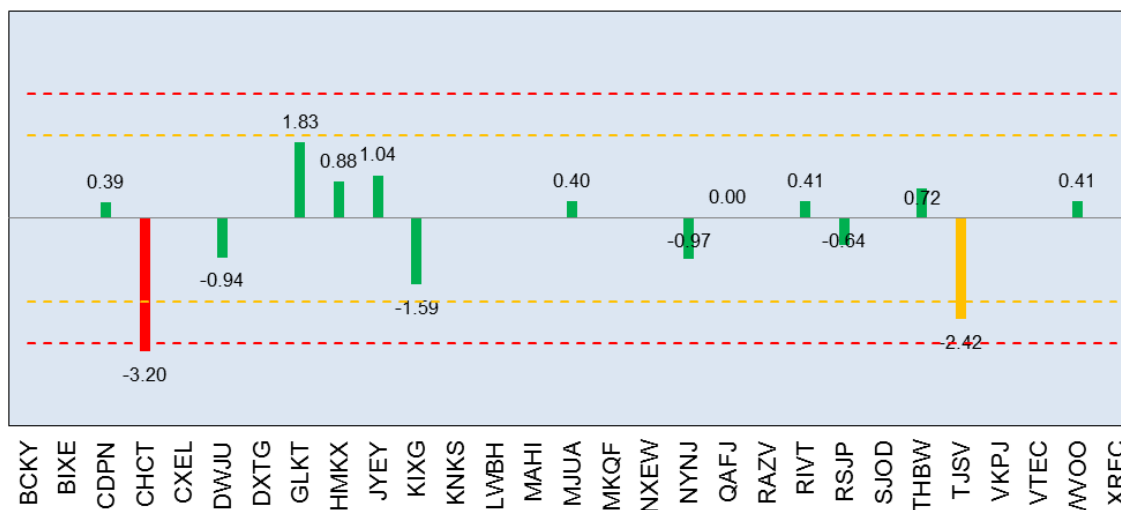
Promedio Robusto	5.66	Intervalo 2 s	Superior	7.17	Intervalo 3 s	Superior	7.93
			Inferior	4.15		Inferior	3.40

Coliformes fecales en NMP/100 ml (log base 10)



### Z-Score

Coliformes fecales (z-score)

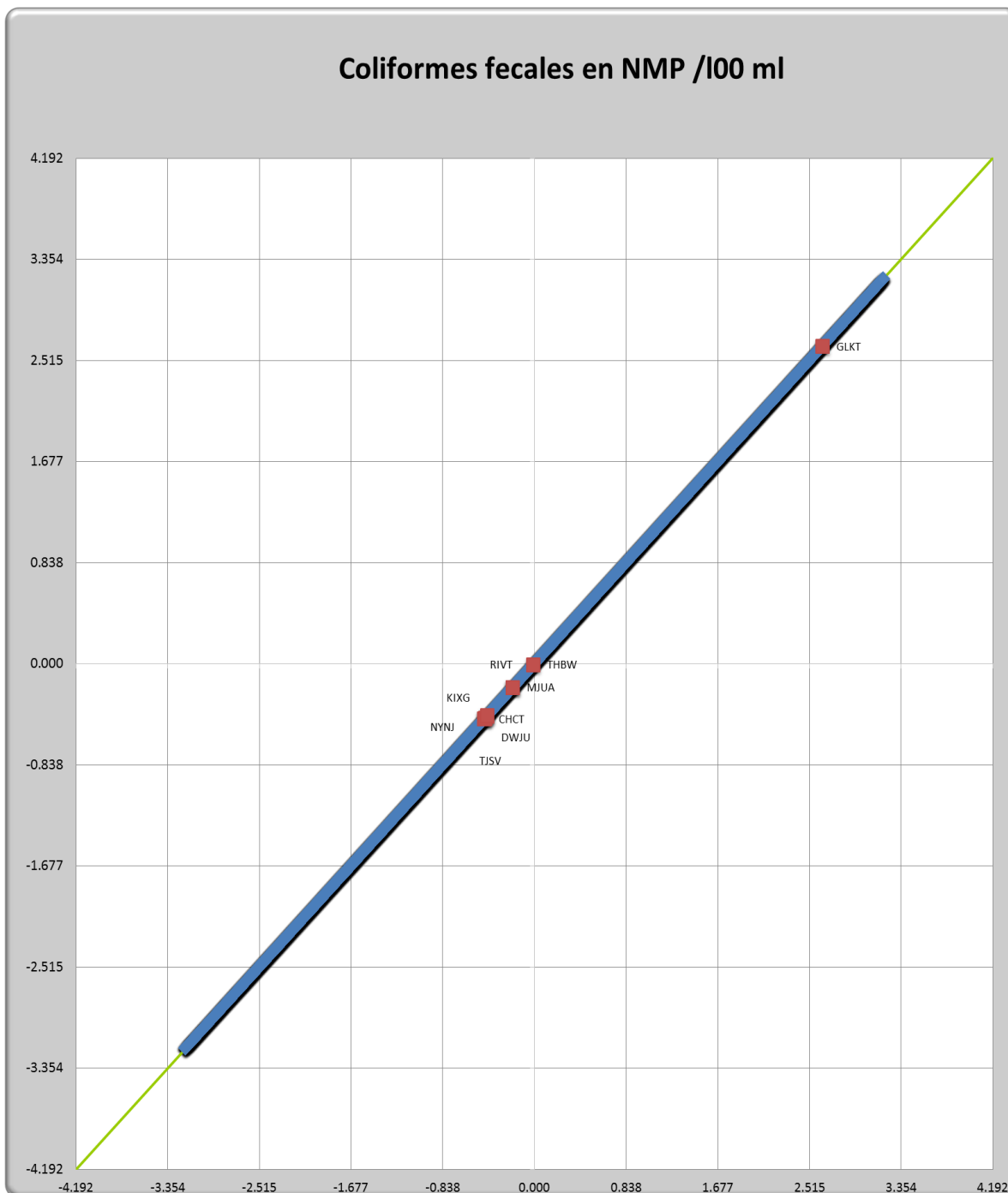


Laboratorios Cuestionables	<b>TJSV</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>CHCT y KNKS</b> (el límite informado se halla fuera del intervalo)





### Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l

Participantes: 24 de 29 laboratorios.

Detergentes (SAAM) en mg/l	*x-x	Iteración											
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
GLKT	<0,5												
BIXE	<0,1												
JYEY													
LWBH													
MKQF													
SJOD													
XRFC													
VKPJ	3.65	2.05	3.24	2.97	2.91	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
BCKY	2.60	1.00	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
KIXG	2.55	0.95	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
QAFJ	2.51	0.91	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51
HMKX	2.32	0.72	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
DWJU	2.18	0.58	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18
NXEW	2.01	0.41	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
RSJP	1.90	0.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
VTEC	1.73	0.13	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73
CHCT	1.64	0.04	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
MAHI	1.60	0.00	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
RIVT	1.60	0.00	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
TJSV	1.20	0.40	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
NYNJ	1.20	0.40	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
THBW	1.08	0.53	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
CDPN	0.85	0.75	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
DXTG	0.68	0.93	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
MJUA	0.49	1.11	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
WVOO	0.48	1.12	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
CXEL	0.34	1.26	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
KNKS	0.30	1.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
RAZV	0.25	1.35	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
<b>X*</b>	1.60	0.74	1.49	1.48	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
<b>Desvío Estándar</b>	0.91	0.52	0.87	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
<b>ϕ*</b>	1.09		0.99	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
<b>d</b>	1.64		1.48	1.44	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
<b>x - d</b>	-0.04		0.01	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
<b>x + d</b>	3.24		2.97	2.91	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
<b>Cantidad de laboratorios</b>	22.00												

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.

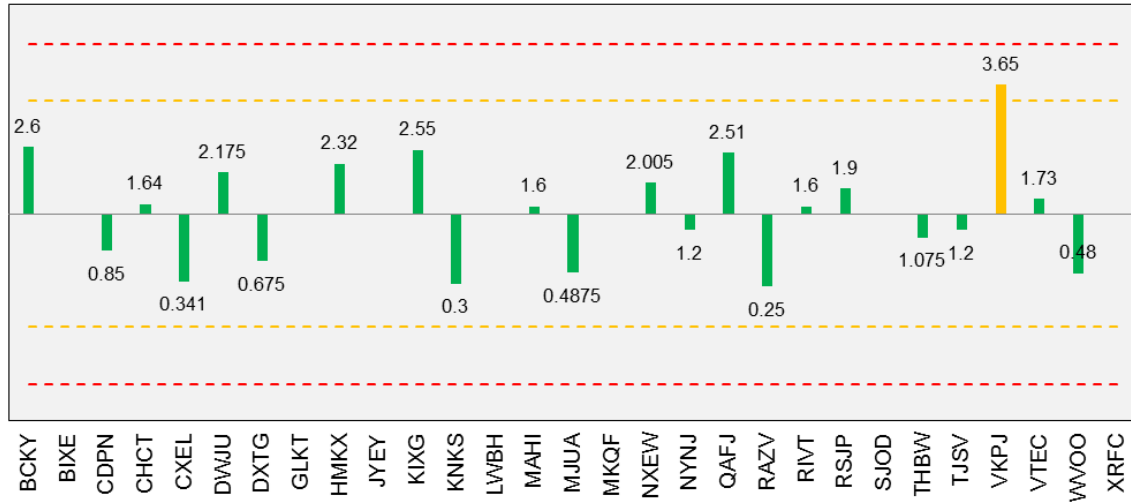
Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios por estar dentro del intervalo de confianza.



### Intervalos de confianza

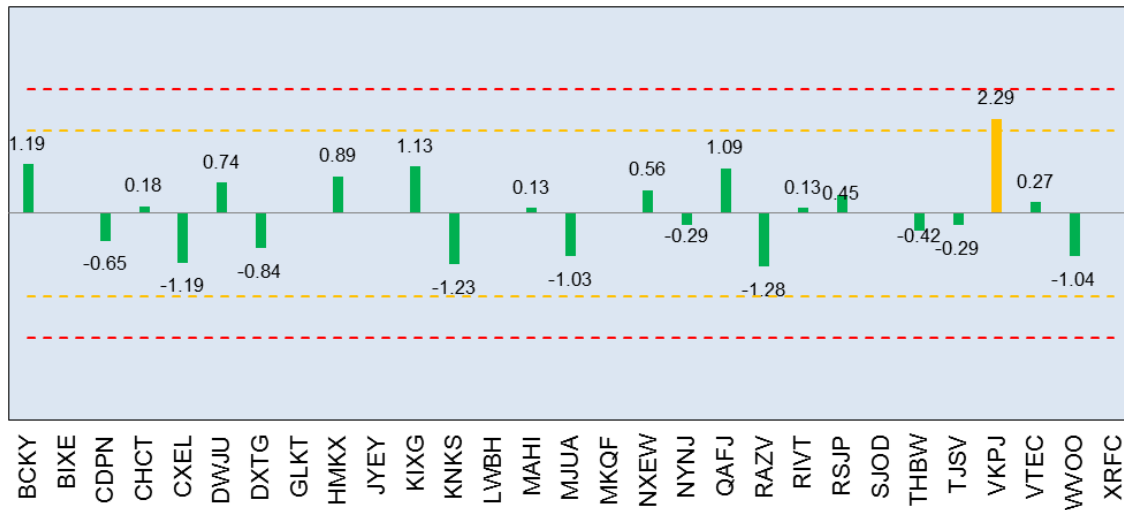
Promedio Robusto	1.47	Intervalo 2 s	Superior	3.38	Intervalo 3 s	Superior	4.33
			Inferior	-0.43		Inferior	-1.38

Detergentes - SAAM (mg/L)



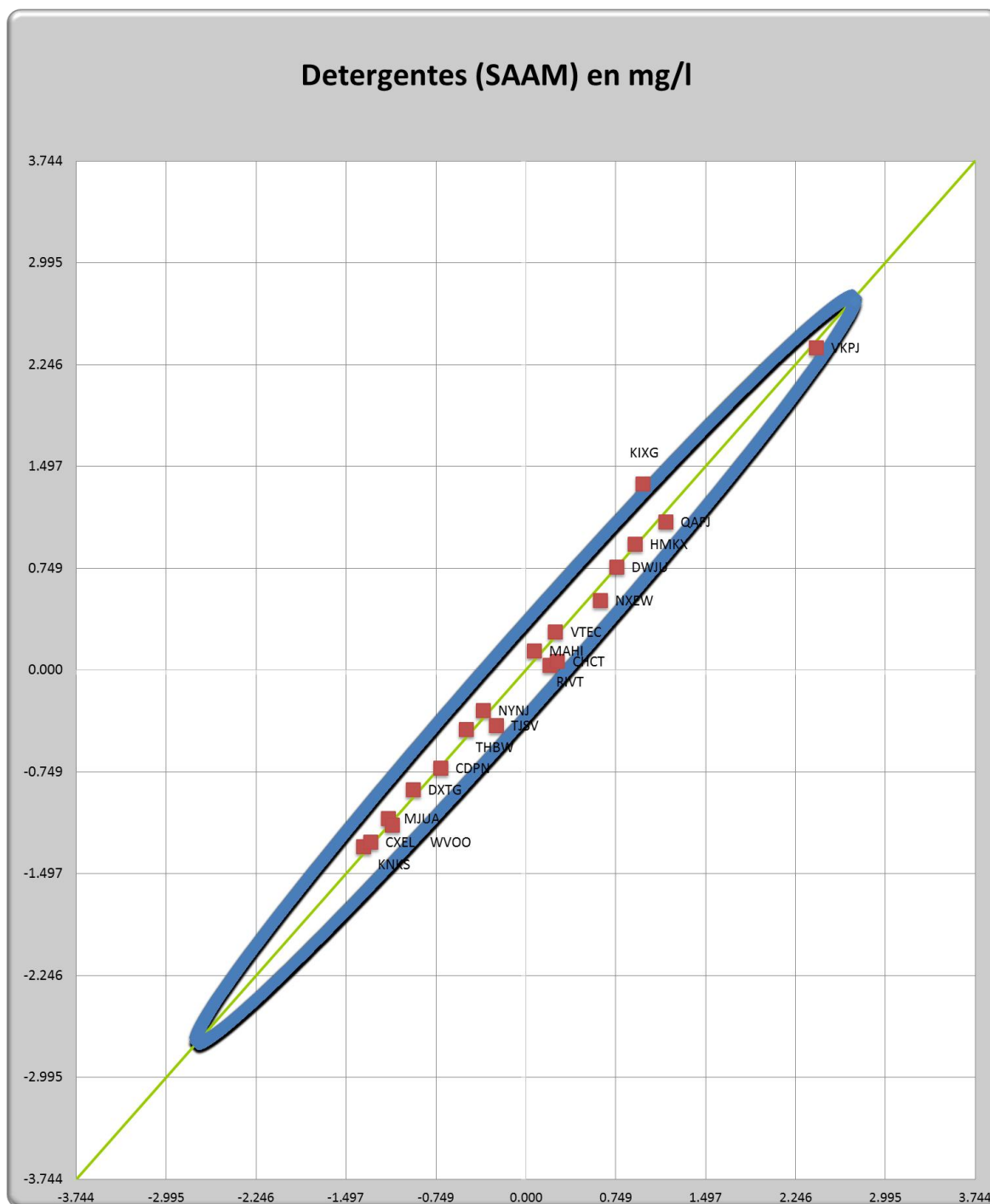
### Z-Score

Detergentes - SAAM (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>VKPJ</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): KIXG.

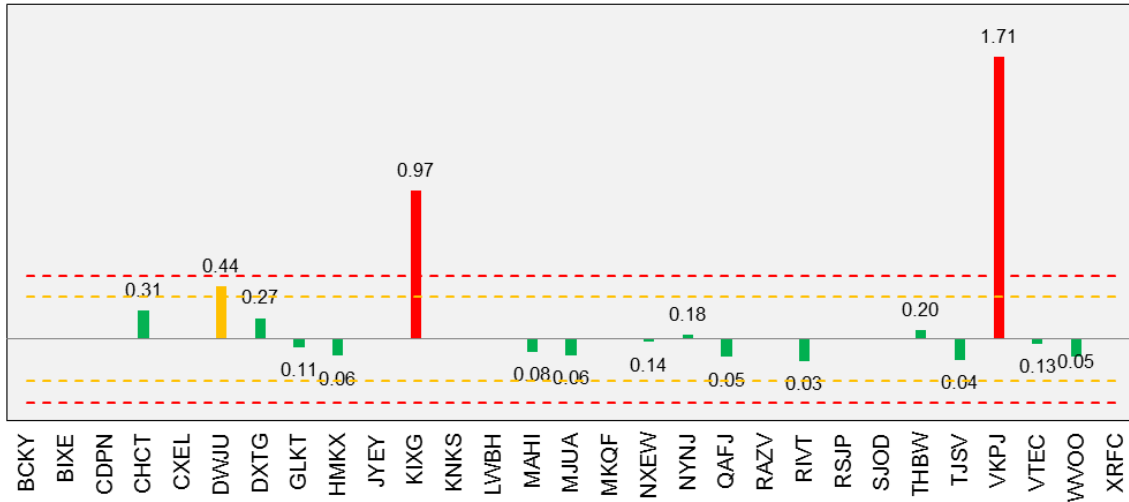




### Intervalos de confianza

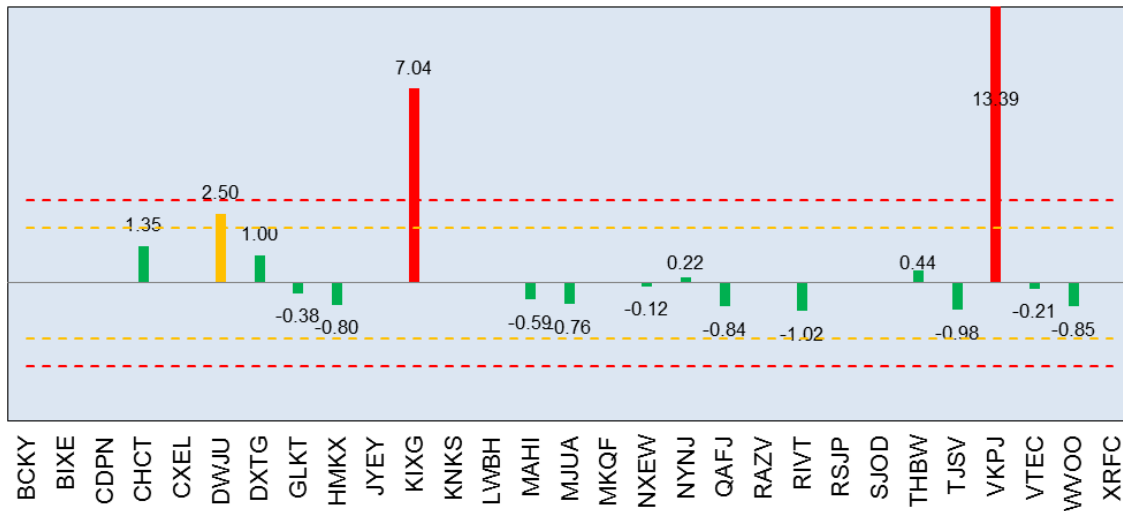
Promedio Robusto	0.15	Intervalo 2 s	Superior	0.38	Intervalo 3 s	Superior	0.50
			Inferior	-0.08		Inferior	-0.20

Sustancias Fenólicas (mg/L)



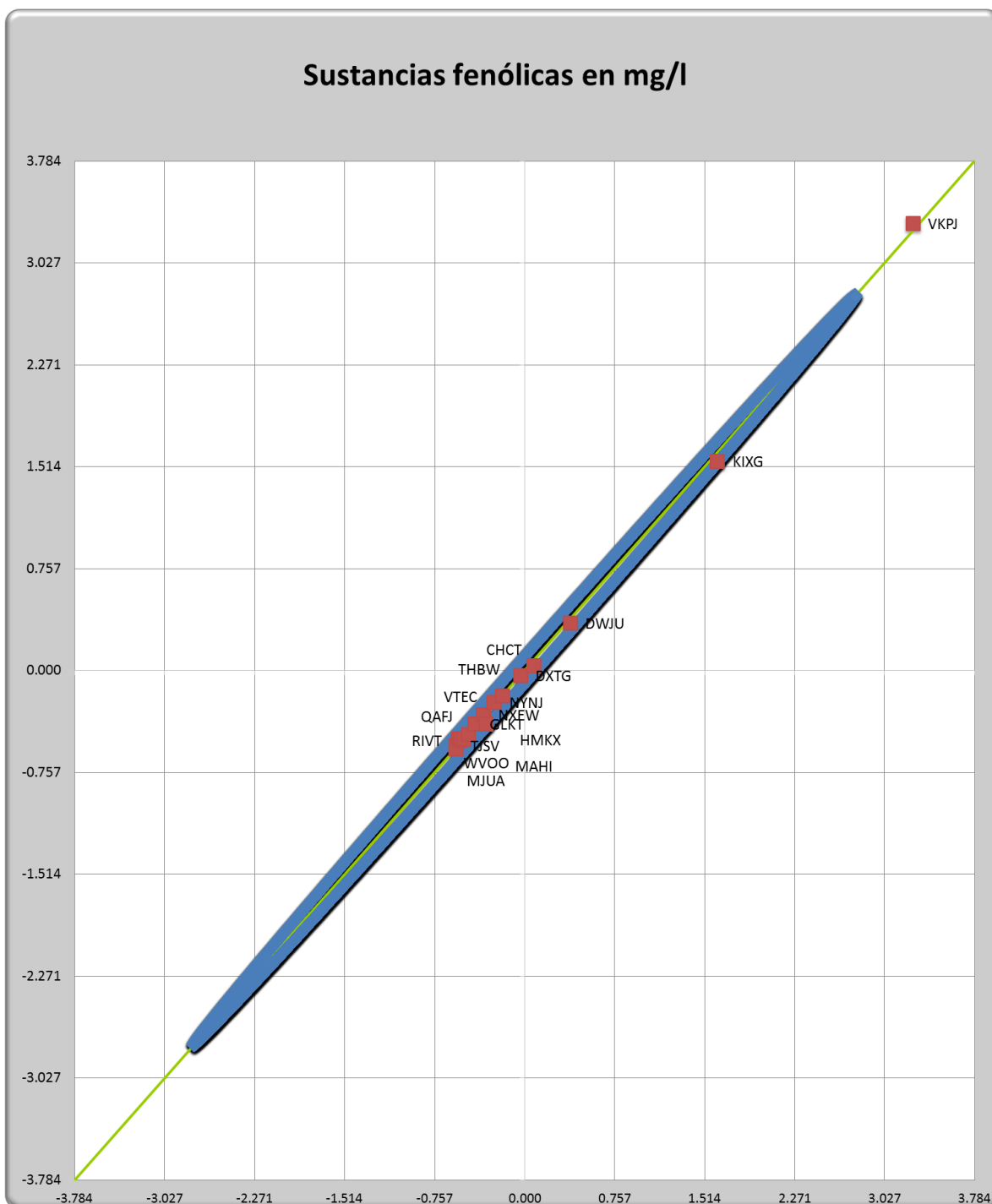
### Z-Score

Sustancias Fenólicas (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>DWJU</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>KIXG y VKPJ</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): VKPG.



## Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 21 de 29 laboratorios.

Arsénico en mg/l		*x-x	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
RSJP	menor a 0,01											
MAHI	<0.105											
THBW	<0.018											
VTEC	< 0,001											
BIXE												
CHCT												
JYEV												
KNKS												
LWBH												
MKQF												
VKPJ												
XRFC												
NXEW	0.026	0.017	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
MJUA	0.023	0.014	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
RIVT	0.019	0.010	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
DXTG	0.013	0.004	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
CDPN	0.010	0.001	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
NYNJ	0.010	0.001	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
RAZV	0.010	0.001	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
GLKT	0.009	0.000	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
DWJU	0.009	0.000	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
BCKY	0.009	0.000	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
TJSV	0.009	0.000	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
QAFJ	0.008	0.001	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
SJOD	0.008	0.001	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
CXEL	0.007	0.001	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
WVVO	0.007	0.002	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
KIXG	0.005	0.003	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
HMKX	0.005	0.004	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
<b>X*</b>	0.009	0.001	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
<b>Desvío Estándar</b>	0.006	0.005	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
<b>S*</b>	0.002		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
<b>d</b>	0.003		0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
<b>x - d</b>	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>x + d</b>	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>Cantidad de laboratorios</b>	17.00											

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 si están dentro del intervalo de confianza.

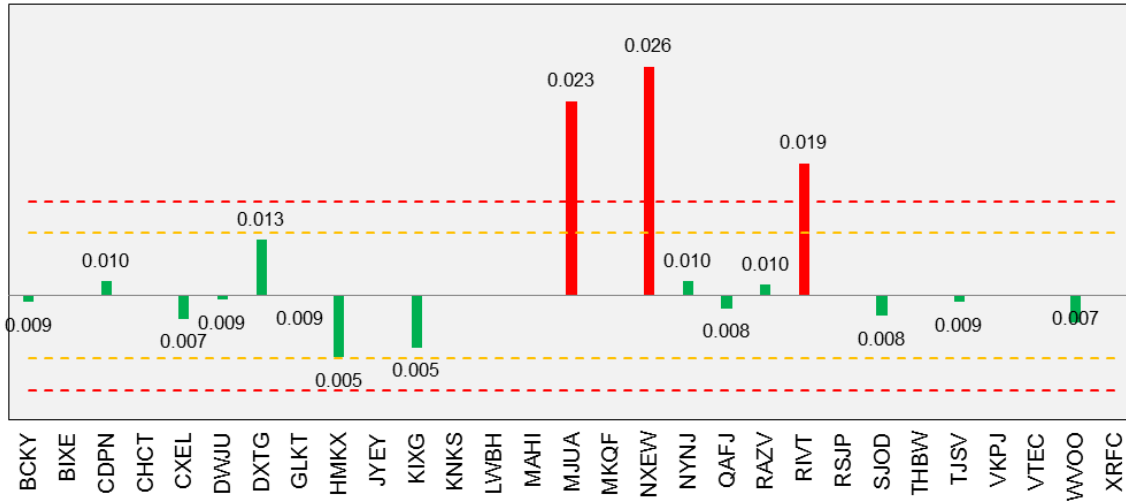




### Intervalos de confianza

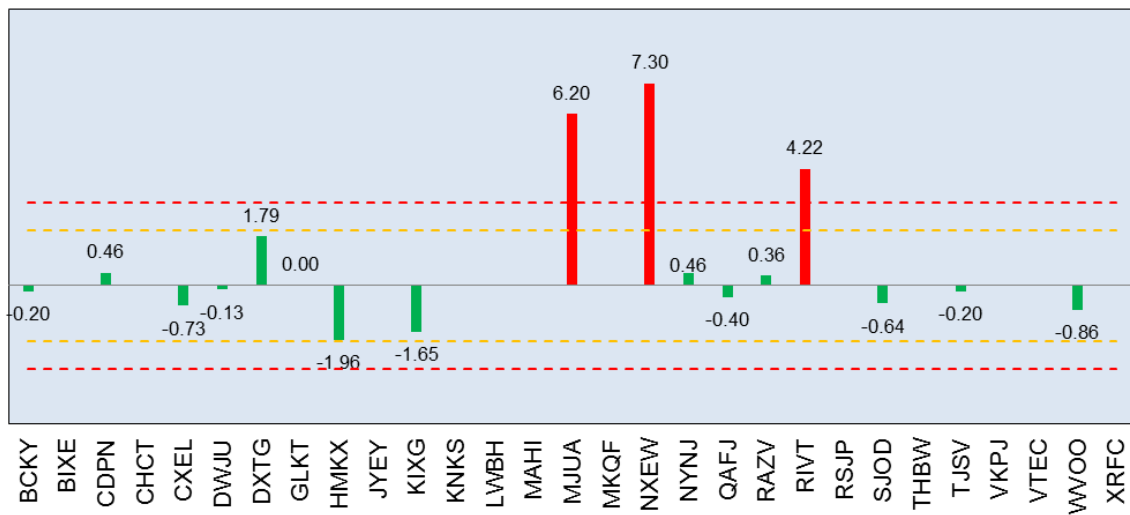
Promedio Robusto	0.009	Intervalo 2 s	Superior	0.013	Intervalo 3 s	Superior	0.016
			Inferior	0.004		Inferior	0.002

### Arsénico (mg/L)



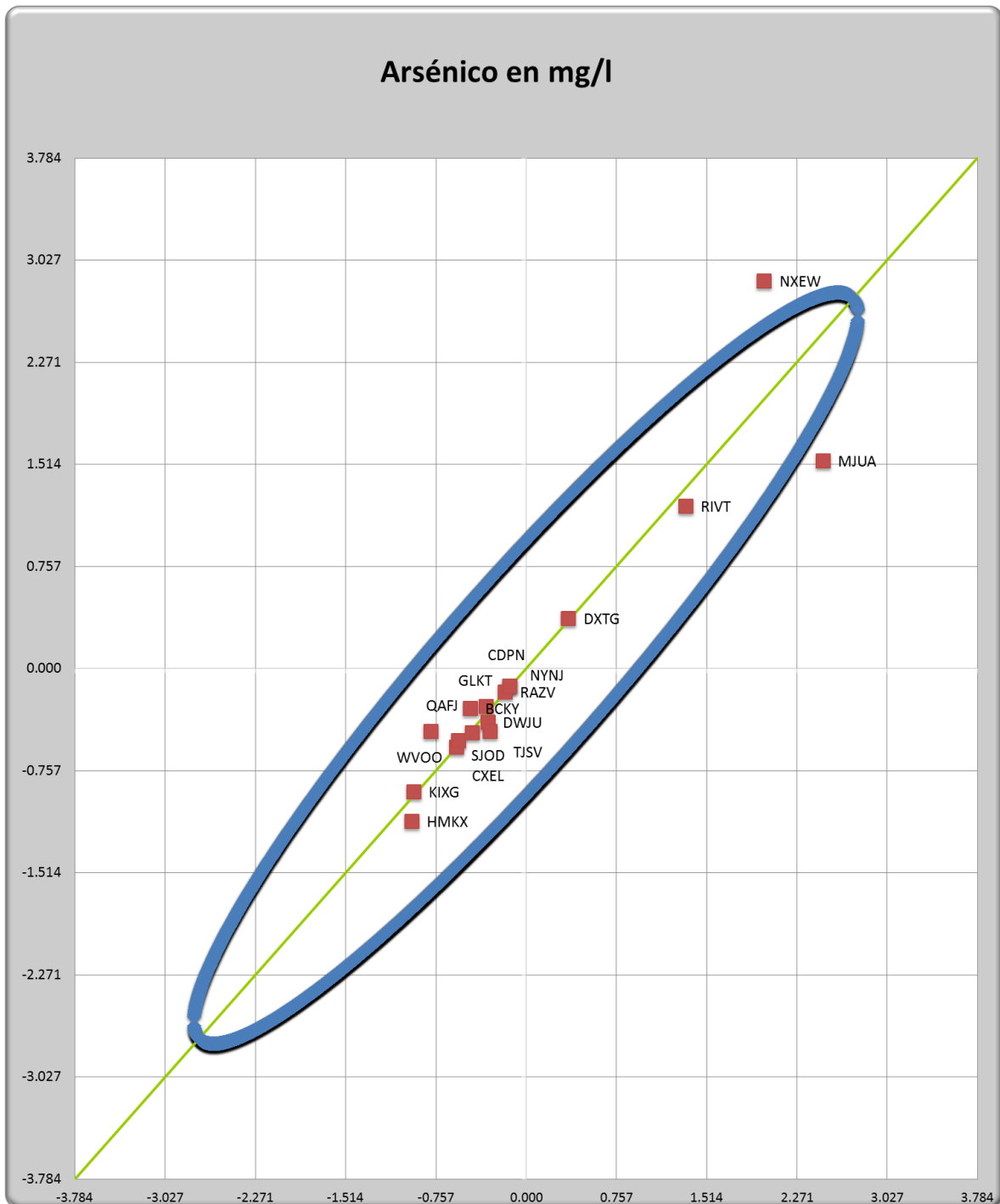
### Z-Score

### Arsénico (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>MJUA, NXEW, RIVT y VTEC</b> (límite informado fuera del intervalo)

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): NXEW y MJUA.

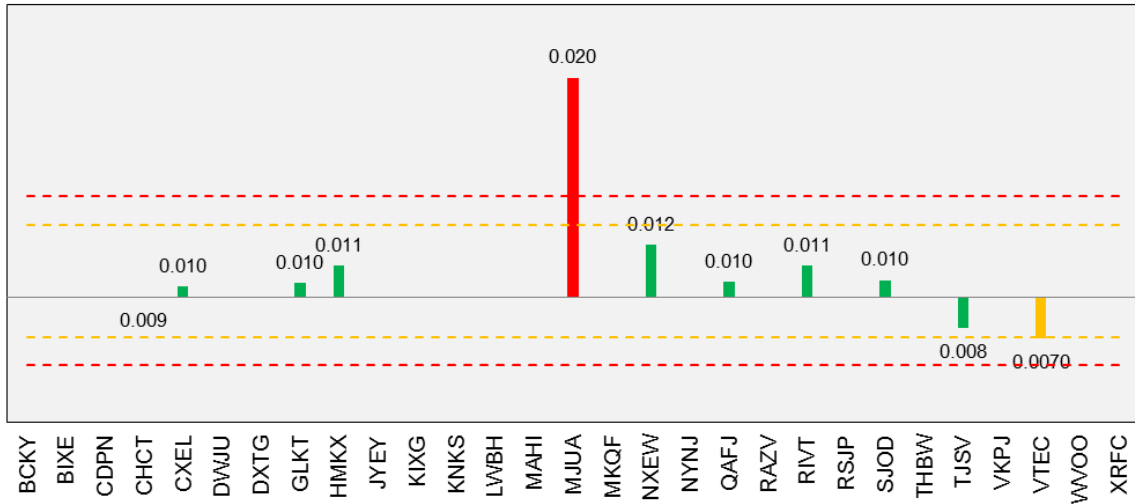




Intervalos de confianza

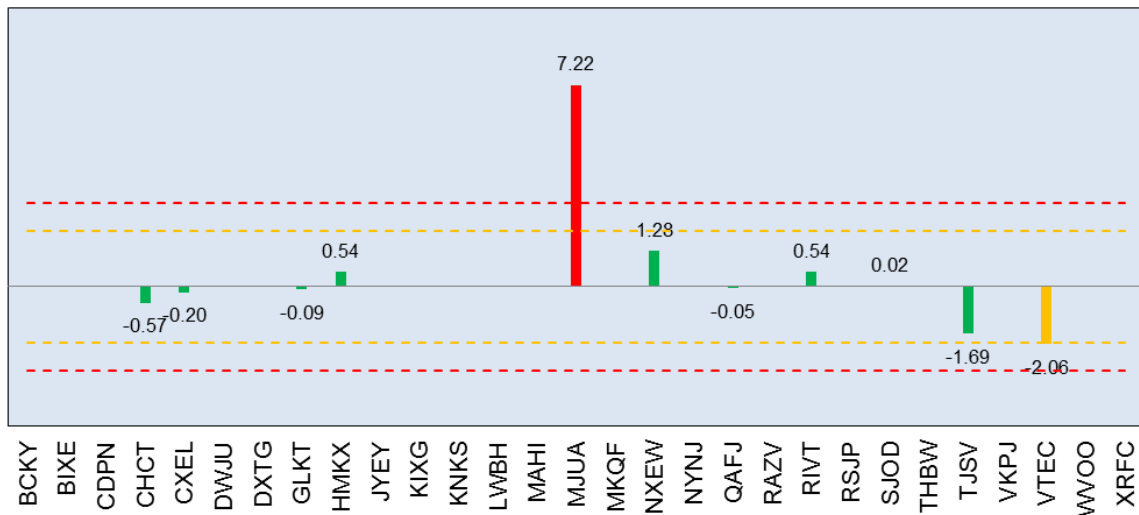
Promedio Robusto	0.010	Intervalo 2 s	Superior	0.0125	Intervalo 3 s	Superior	0.0138
			Inferior	0.0071		Inferior	0.0057

Cromo total (mg/L)



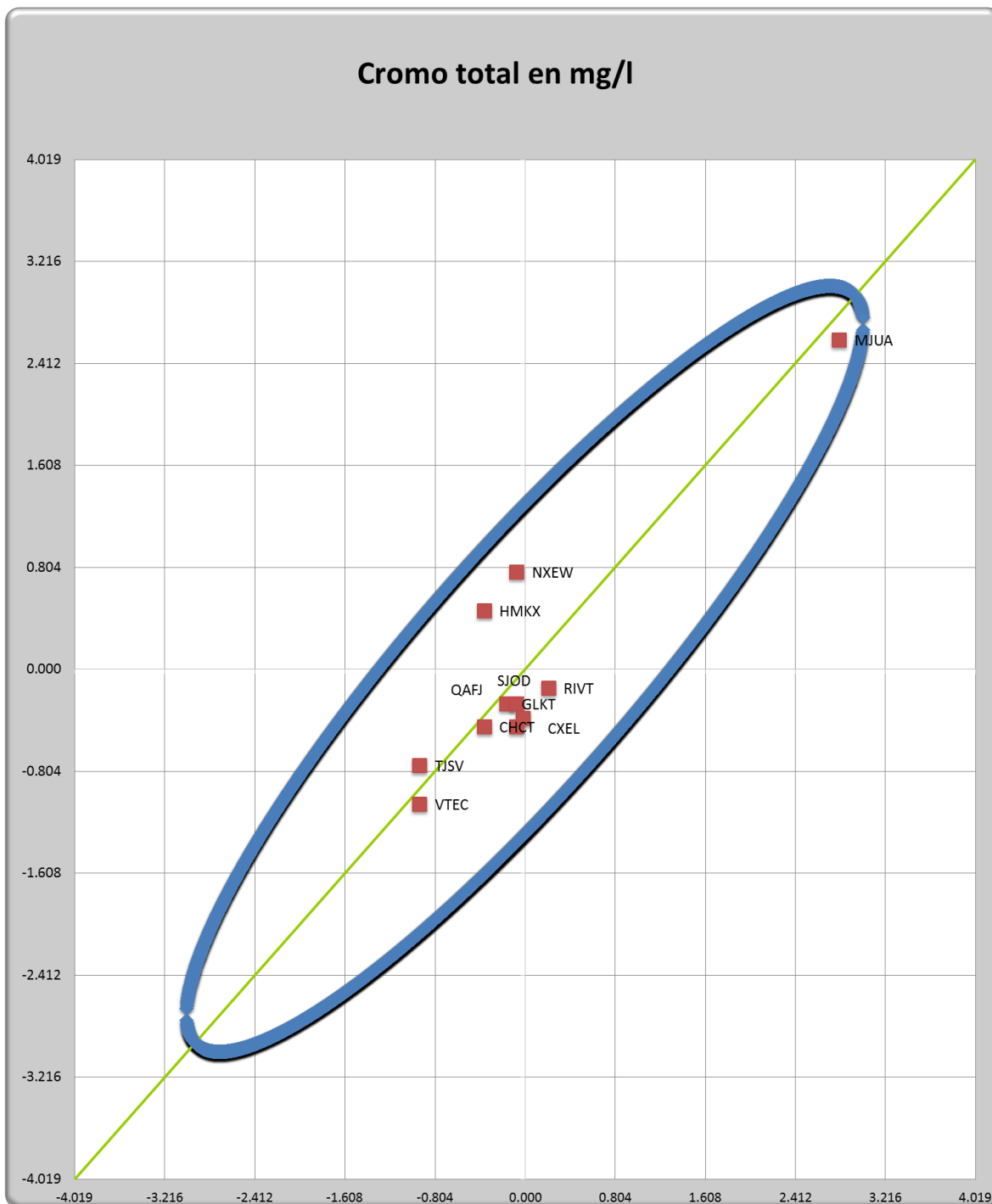
Z-Score

Cromo total (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>VTEC</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>MJUA, VKPJ</b> (reportado incorrectamente), <b>THBW</b> (límite informado fuera del intervalo)

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Cadmio en mg/l

Participantes: 22 de 29 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.

Cadmio en mg/l	[*x-x]	Iteración													
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00				
RSJP	menor a 0,01														
VKPJ	<LDM														
MAHI	<0,003														
CDPN	<0,05														
TJSV	<0,004														
WVOO	<0,003														
BCKY	<0,002														
RMT	<0,002														
DWJU	<0,0006														
CXEL	<0,0005														
KIXG	< 0,003														
DXTG	< 0,005														
JYEY															
KNKS															
LWBH															
MKQF															
NYNJ															
RAZV															
XRFC															
MJUA	0.0105	0.0092	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
BIXE	0.0100	0.0087	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
THBW	0.0060	0.0047	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
VTEC	0.0020	0.0007	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
NXEW	0.0015	0.0002	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
HMKX	0.0012	0.0002	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
CHCT	0.0001	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
SJOD	0.0001	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
QAFJ	0.0001	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
GLKT	0.0001	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>X*</b>	0.0013	0.001	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
<b>Desvío Estándar</b>	0.0041	0.003	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
<b>S*</b>	0.0018		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
<b>d</b>	0.0027		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
<b>x - d</b>	-0.0014		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>x + d</b>	0.0040		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cantidad de laboratorios</b>	10.000														

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.

Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>



## Analito: Plomo en mg/l

Participantes: 22 de 29 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.

Plomo en mg/l	[*x-x]	Iteración												
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00			
RSJP	menor a 0,1													
VKPJ	<LDM													
MAHI	<0.084													
THBW	<0.006													
CDPN	<0,05													
TJSV	<0,01													
WVOO	<0,01													
BCKY	<0,008													
BIXE	<0,005													
CXEL	<0,005													
RIVT	<0,005													
KIXG	< 0.003													
DXTG	< 0,05													
JYEY														
KNKS														
LWBH														
MKQF														
NYNJ														
RAZV														
XRFC														
VTEC	0.140	0.134	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
MJUA	0.023	0.017	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
NXEW	0.011	0.005	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
HMKX	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
SJOD	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	0.006
GLKT	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	0.006
QAFJ	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	0.005
DWJU	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	0.005
CHCT	0.004	0.002	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
<b>X*</b>	0.0060	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
<b>Desvío Estándar</b>	0.0443	0.044	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
<b>S*</b>	0.0022		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
<b>d</b>	0.0033		0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
<b>x - d</b>	0.0027		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>x + d</b>	0.0093		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>Cantidad de laboratorios</b>	9.000													

Por la variabilidad que presentan los valores reportados no se puede obtener un valor de consenso, por lo cual se adopta el Límite Legal (<0,2), como valor de consenso.

Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>



## Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 19 de 29 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.

Mercurio en mg/l	*x-x	Iteración													
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00				
RSJP	menor a 0,0005														
MAHI	<0.03														
THBW	<0.001														
BCKY	<0.001														
NXEW	<0.001														
TJSV	<0.001														
WVOO	<0.001														
DWJU	<0.0007														
RIVT	<0.0005														
HMKX	<0.0002														
CXEL	<0.0001														
KIXG	< 0.001														
DXTG	< 0.001														
NYNJ	< 0.001														
QAFJ	< 0.0002														
BIXE															
CDPN															
CHCT															
JYEY															
KNKS															
LWBH															
MKQF															
RAZV															
VTEC															
XRFC															
VKPJ	0.0270	0.026	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
MJUA	0.0013	0.001	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
SJOD	0.0001	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
GLKT	0.0001	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>X*</b>	0.0007	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	0.001
<b>Desvío Estándar</b>	0.0133	0.013	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
<b>S*</b>	0.0009	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	0.001
<b>d</b>	0.0013	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
<b>x - d</b>	-0.0006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>x + d</b>	0.0020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cantidad de laboratorios</b>	4.000														

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.

Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>





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

Participantes: 23 de 29 laboratorios.

Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	*x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
BCKY												
LWBH												
MKQF												
RAZV												
SJOD												
TJSV												
WVOO	4,574.0	3,012.5	1,687.2	1,687.2	1,686.6	1,686.3	1,686.2	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1
DXTG	1,720.5	159.0	1,687.2	1,687.2	1,686.6	1,686.3	1,686.2	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1
CDPN	1,685.0	123.5	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0	1,685.0
CXEL	1,648.0	86.5	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0	1,648.0
KXJG	1,647.5	86.0	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5	1,647.5
HMKX	1,621.5	60.0	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5	1,621.5
NXEW	1,604.0	42.5	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0	1,604.0
XRFC	1,601.5	40.0	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5	1,601.5
VKPJ	1,566.5	5.0	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5	1,566.5
DWJU	1,563.5	2.0	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5	1,563.5
CHCT	1,562.5	1.0	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5	1,562.5
RIVT	1,561.5	0.0	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5	1,561.5
QAFJ	1,554.0	7.5	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0	1,554.0
JYFY	1,541.0	20.5	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0	1,541.0
VTEC	1,531.0	30.5	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0	1,531.0
MAHI	1,521.0	40.5	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0	1,521.0
BIXE	1,520.0	41.5	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0	1,520.0
NYNJ	1,505.0	56.5	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0	1,505.0
MJUA	1,497.0	64.5	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0	1,497.0
KNKS	1,494.5	67.0	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5	1,494.5
GLKT	1,483.0	78.5	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0	1,483.0
RSJP	1,482.0	79.5	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0	1,482.0
THBW	1,220.0	341.5	1,435.8	1,443.1	1,444.5	1,444.8	1,444.9	1,444.9	1,445.0	1,445.0	1,445.0	1,445.0
<b>X*</b>	1,561.5	56.5	1,565.2	1,565.5	1,565.6	1,565.5	1,565.5	1,565.5	1,565.5	1,565.5	1,565.5	1,565.5
<b>Desvío Estándar</b>	637.6	618.8	71.8	71.2	71.0	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9
<b>S*</b>	83.8		81.4	80.7	80.5	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4
<b>d</b>	125.7		122.1	121.1	120.8	120.6	120.6	120.6	120.6	120.6	120.6	120.6
<b>x - d</b>	1,435.8		1,443.1	1,444.5	1,444.8	1,444.9	1,444.9	1,445.0	1,445.0	1,445.0	1,445.0	1,445.0
<b>x + d</b>	1,687.2		1,687.3	1,686.6	1,686.3	1,686.2	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1	1,686.1
<b>Cantidad de laboratorios</b>	23.000											

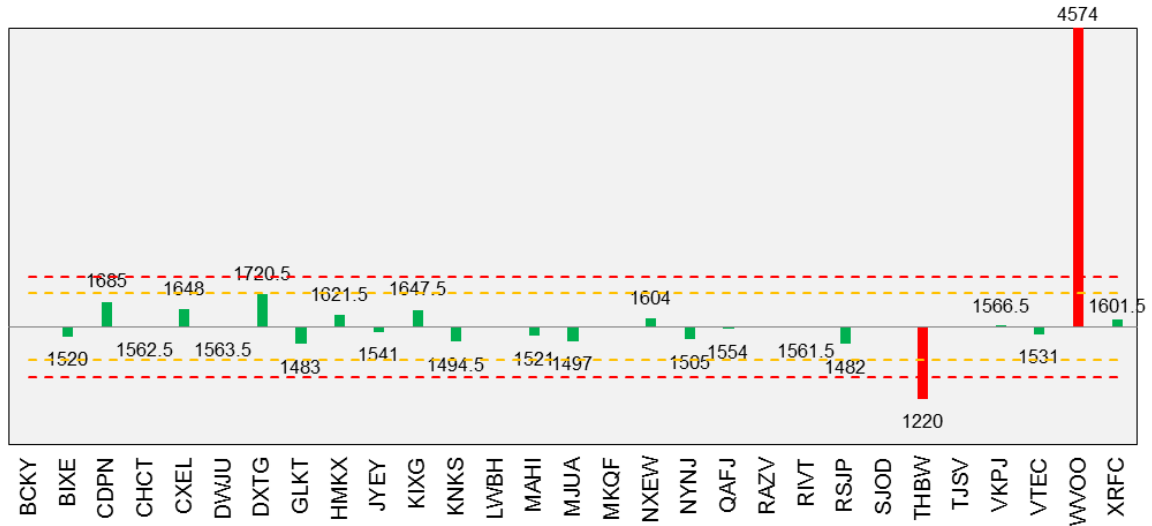
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



### Intervalos de confianza

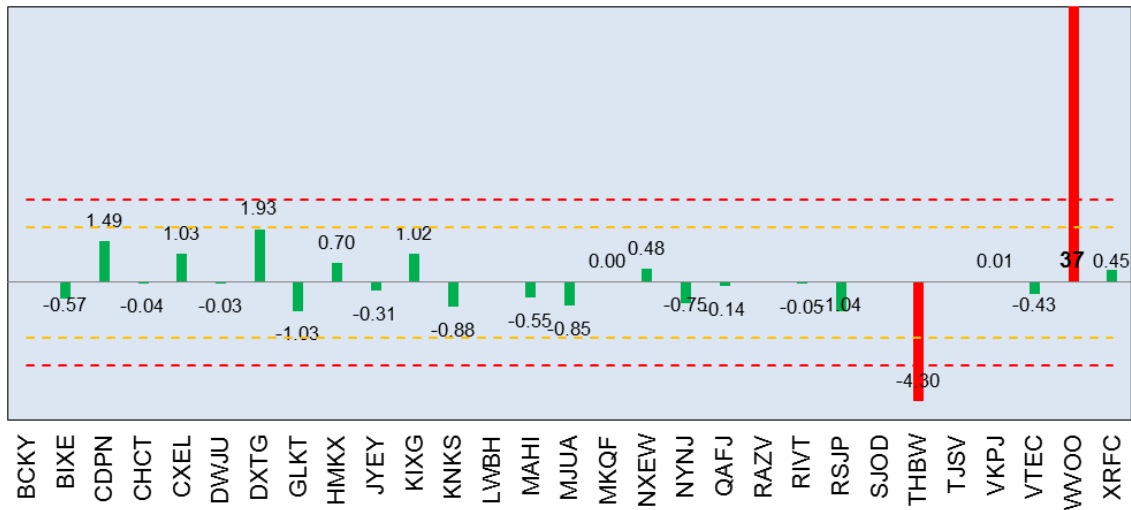
Promedio Robusto	1565.5	Intervalo 2 s	Superior	1726.3	Intervalo 3 s	Superior	1806.6
			Inferior	1404.8		Inferior	1324.4

Conductividad (uS/cm)



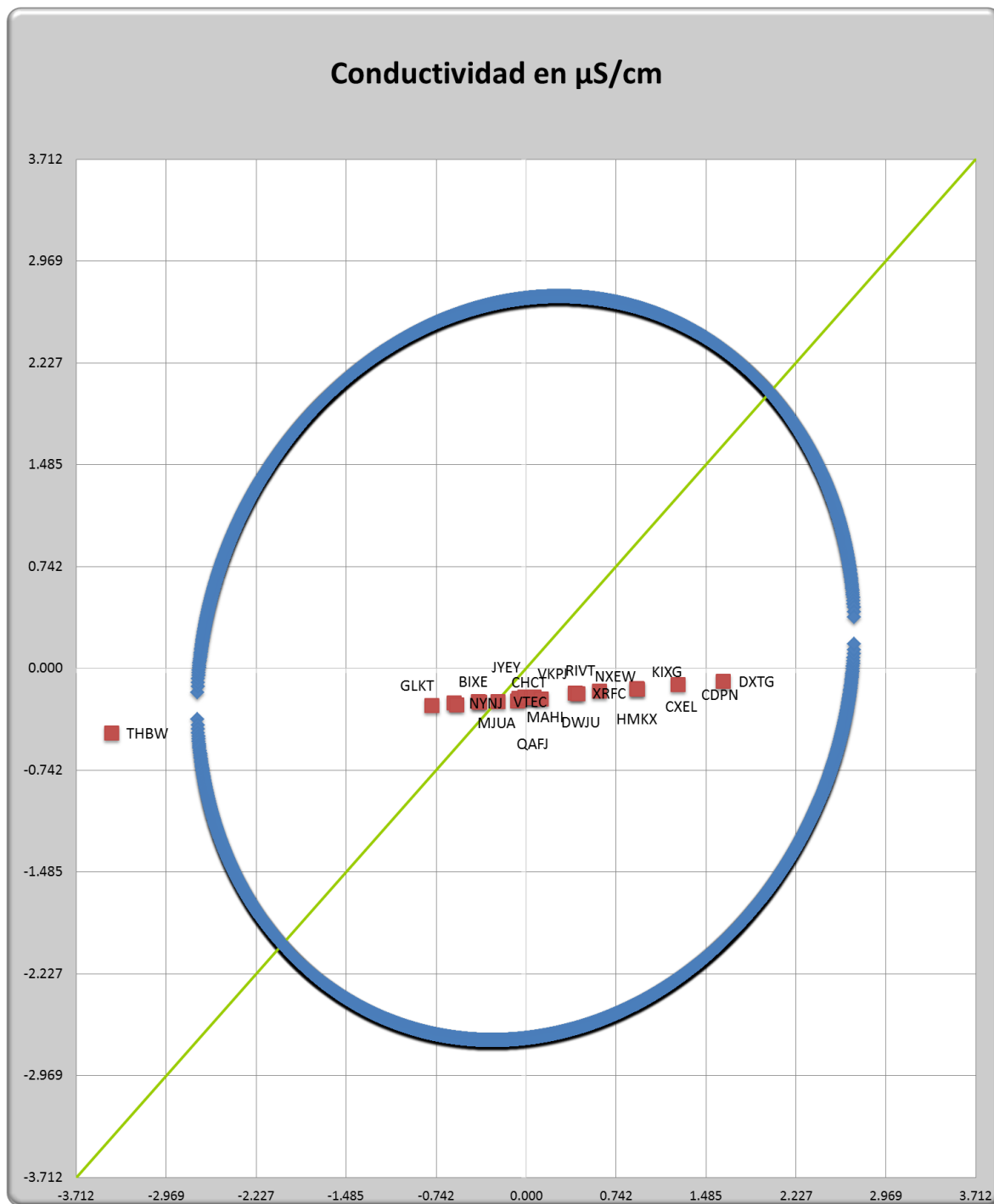
### Z-Score

Conductividad (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>THBW y WVVO</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): THBW.



## Analito: Hidrocarburos mg/l

Participantes: 21 de 29 laboratorios.

De los 29 laboratorios participantes, 7 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Hidrocarburos mg/l	*x-x	Iteración											
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
VKPKJ	<LDM												
TJSV	<3												
MAHI	<0.5												
BCKY	<0,5												
BIXE	<0,5												
KNKS	<0,5												
RIVT	< 1												
CHCT													
CXEL													
JYEY													
LWBH													
MKQF													
SJOD													
VTEC													
XRFC													
DWJU	6.74	4.9	3.6	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
KIXG	3.05	1.3	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
DXTG	2.60	0.8	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
HMKX	2.47	0.7	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
CDPN	2.35	0.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
GLKT	1.95	0.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
MJUA	1.95	0.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
NXEW	1.65	0.2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
WVOO	1.65	0.2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
NYNJ	1.00	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
QAFJ	0.65	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
RAZV	0.60	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
RSJP	0.60	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
THBW	0.20	1.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
X*	1.8	0.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Desvío Estándar	1.6	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
S*	1.2		1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
d	1.8		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
x - 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
x + d	3.6		3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Cantidad de laboratorios	14.000												

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.

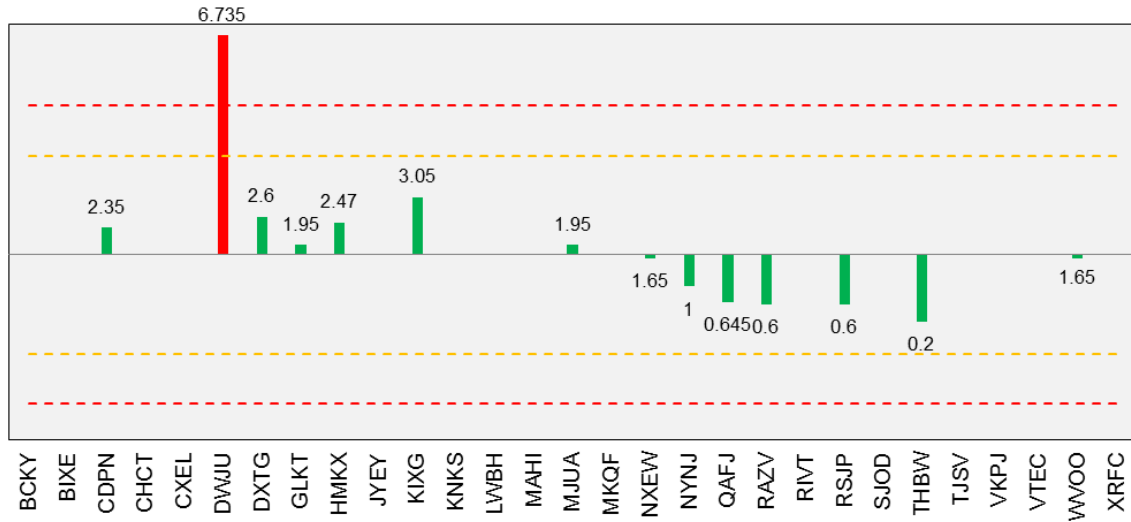
Dado que el intervalo de consenso determinado por la estadística paramétrica incluye a los valores menores que los límites de detección de quienes no reportan valores numéricos, se los considera satisfactorios.



### Intervalos de confianza

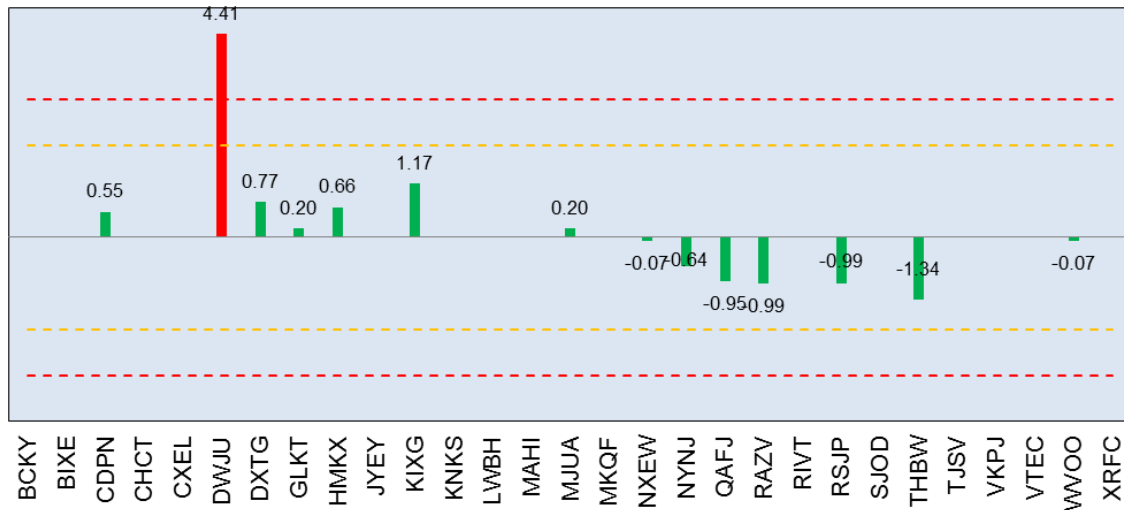
Promedio Robusto	1.724	Intervalo 2 s	Superior	3.995	Intervalo 3 s	Superior	5.130
			Inferior	-0.546		Inferior	-1.681

Hidrocarburos totales (uS/cm)



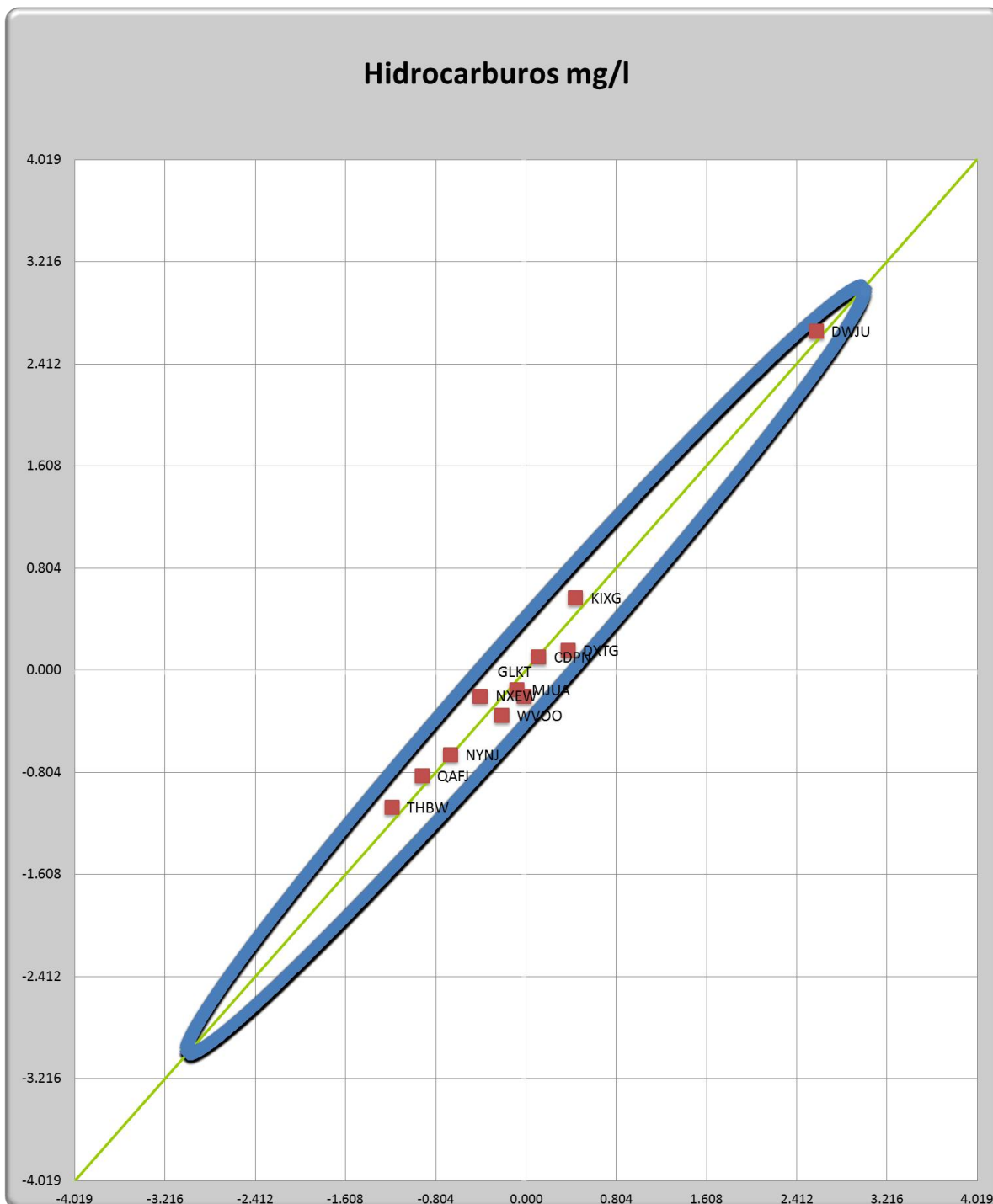
### Z-Score

Hidrocarburos totales (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>DWJU</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Cianuro

Participantes: 18 de 29 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.

Cianuro	
BCKY	
BIXE	0.02
CDPN	<0,10
CHCT	<0.002
CXEL	
DWJU	<0,01
DXTG	< 0,01
GLKT	<0,0125
HMKX	0.01
JYEV	
KIXG	
KNKS	<0,01
LWBH	
MAHI	<0.01
MJUA	
MKQF	
NXEW	<0,010
NYNJ	< 0,01
QAFJ	ND
RAZV	
RIVT	< 0,03
RSJP	menor a 0,02
SJOD	
THBW	0.14
TJSV	
VKPJ	0.02
VTEC	0.003
WVOO	<0,02
XRFC	

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.

Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>Ninguno</b>



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

#### Analito: Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)

Participantes: 17 de 29 laboratorios.

Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
BCKY												
BIXE												
CHCT												
JYEV												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
MKQF												
NYNJ												
RAZV												
VKPJ												
XRFC												
CXEL	0.55	0.06	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
QAFJ	0.53	0.05	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
TJSV	0.52	0.04	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
DXTG	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
NXEW	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
WVOO	0.49	0.01	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
MJUA	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
RMT	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
DWJU	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
KIXG	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
SJOD	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
THBW	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
VTEC	0.47	0.01	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
GLKT	0.46	0.03	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
HMKX	0.46	0.03	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
CDPN	0.45	0.04	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
RSJP	0.34	0.15	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
X*	0.49	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Desvío Estándar	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S*	0.02		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
d	0.03		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
x - d	0.46		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
x + d	0.52		0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Cantidad de laboratorios	17,000											

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.

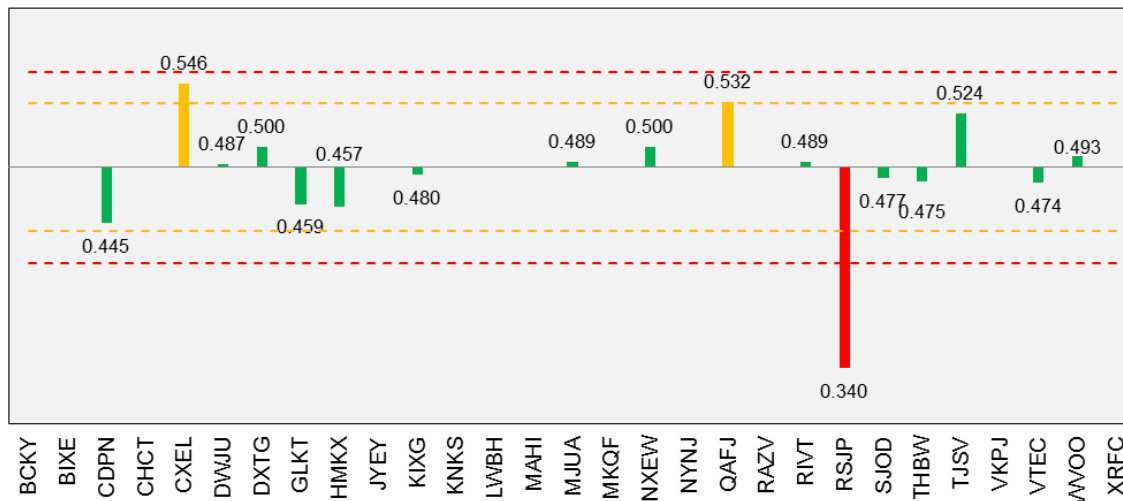




### Intervalos de confianza

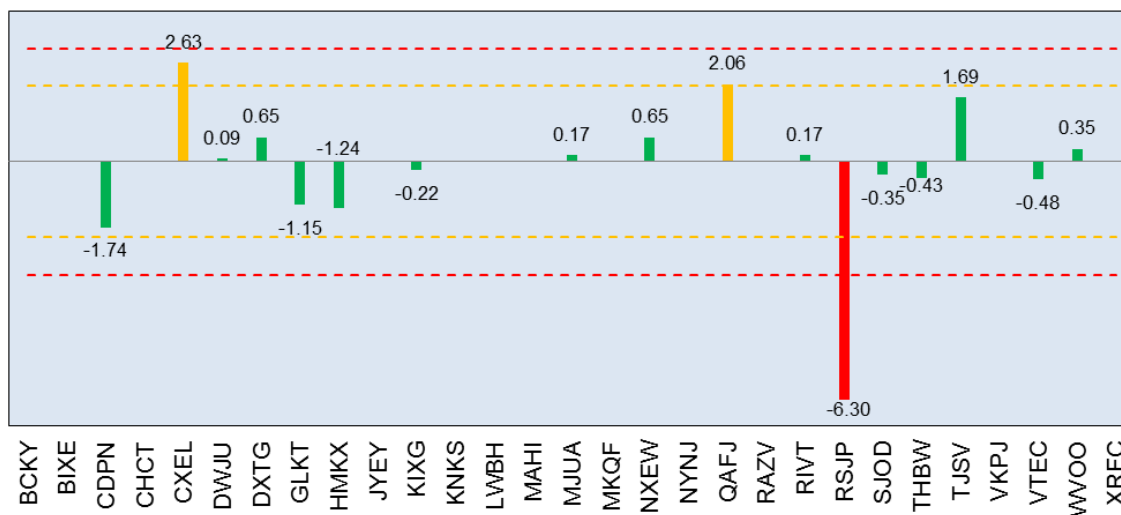
Promedio Robusto	0.485	Intervalo 2 s	Superior	0.531	Intervalo 3 s	Superior	0.554
			Inferior	0.439		Inferior	0.416

### Arsénico (mg/L)



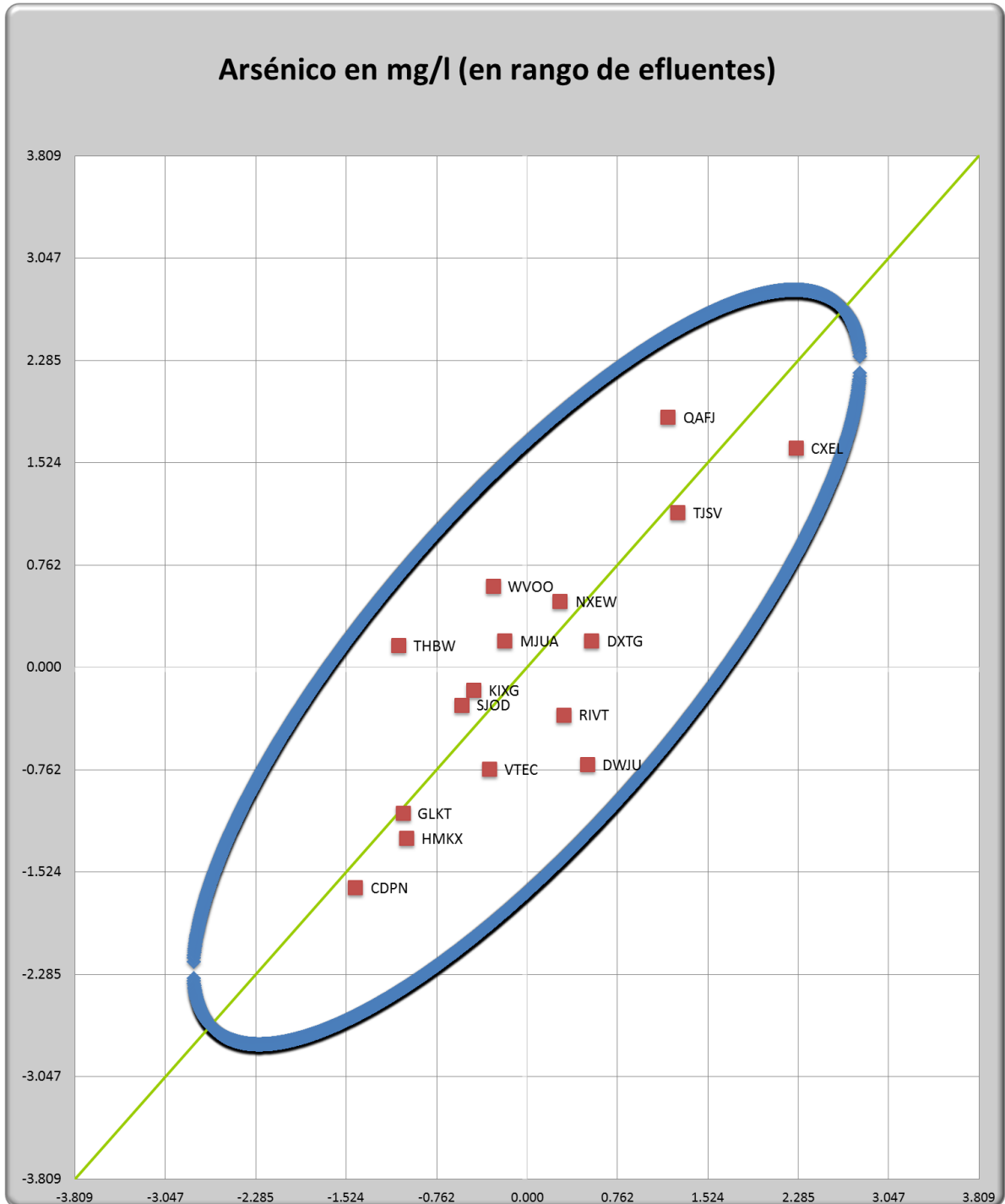
### Z-Score

### Arsénico (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>CXEL y QAFJ</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>RSJP</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)

Participantes: 21 de 29 laboratorios.

Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
BCKY												
JYEY												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
NYNJ												
RAZV												
XRFC												
RSJP	0.99	0.5	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
QAFJ	0.56	0.1	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
CXEL	0.55	0.0	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
DWJU	0.55	0.0	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
CHCT	0.55	0.04	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
VKPJ	0.53	0.02	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
MJUA	0.52	0.01	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
RIVT	0.52	0.01	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
NXEW	0.51	0.00	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
DXTG	0.51	0.00	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
WVOO	0.51	0.00	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
TJSV	0.51	0.00	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
MKQF	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
KIXG	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
VTEC	0.49	0.02	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
GLKT	0.48	0.03	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
BIXE	0.47	0.04	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
HMKX	0.45	0.06	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
CDPN	0.44	0.07	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
SJOD	0.43	0.07	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
THBW	0.42	0.09	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
<b>X*</b>	0.51	0.03	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
<b>Desvío Estándar</b>	0.11	0.10	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
<b>S*</b>	0.05		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
<b>d</b>	0.07		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
<b>x - d</b>	0.43		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
<b>x + d</b>	0.58		0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
<b>Cantidad de laboratorios</b>	21.000											

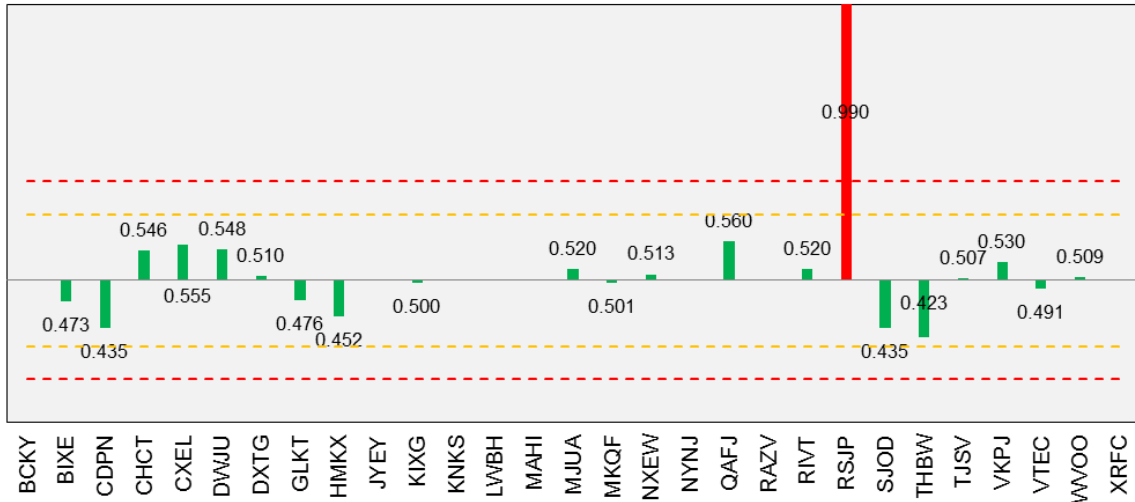
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza

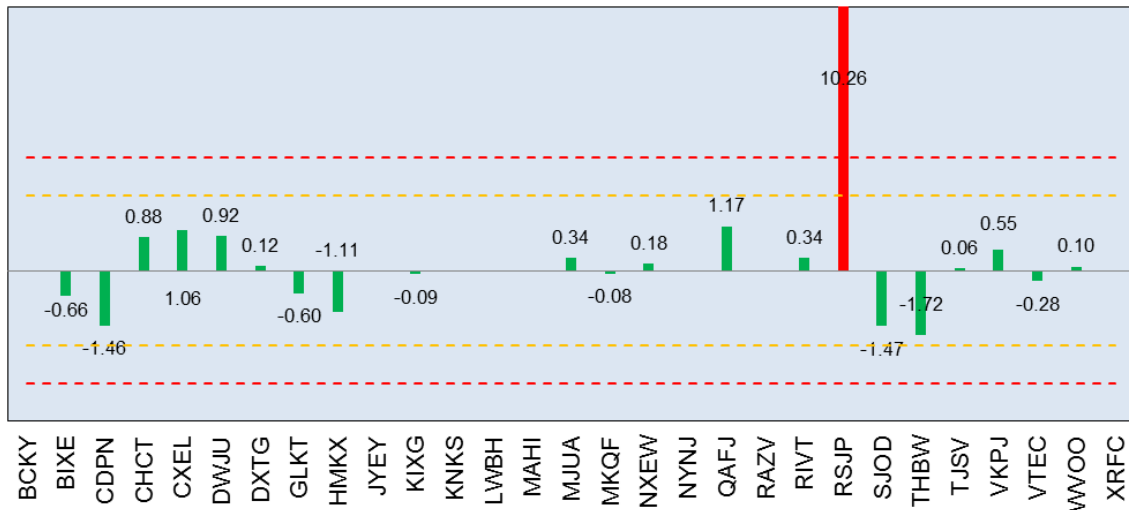
Promedio Robusto	0.504	Intervalo 2 s	Superior	0.599	Intervalo 3 s	Superior	0.646
			Inferior	0.409		Inferior	0.362

Cromo total (mg/L)



Z-Score

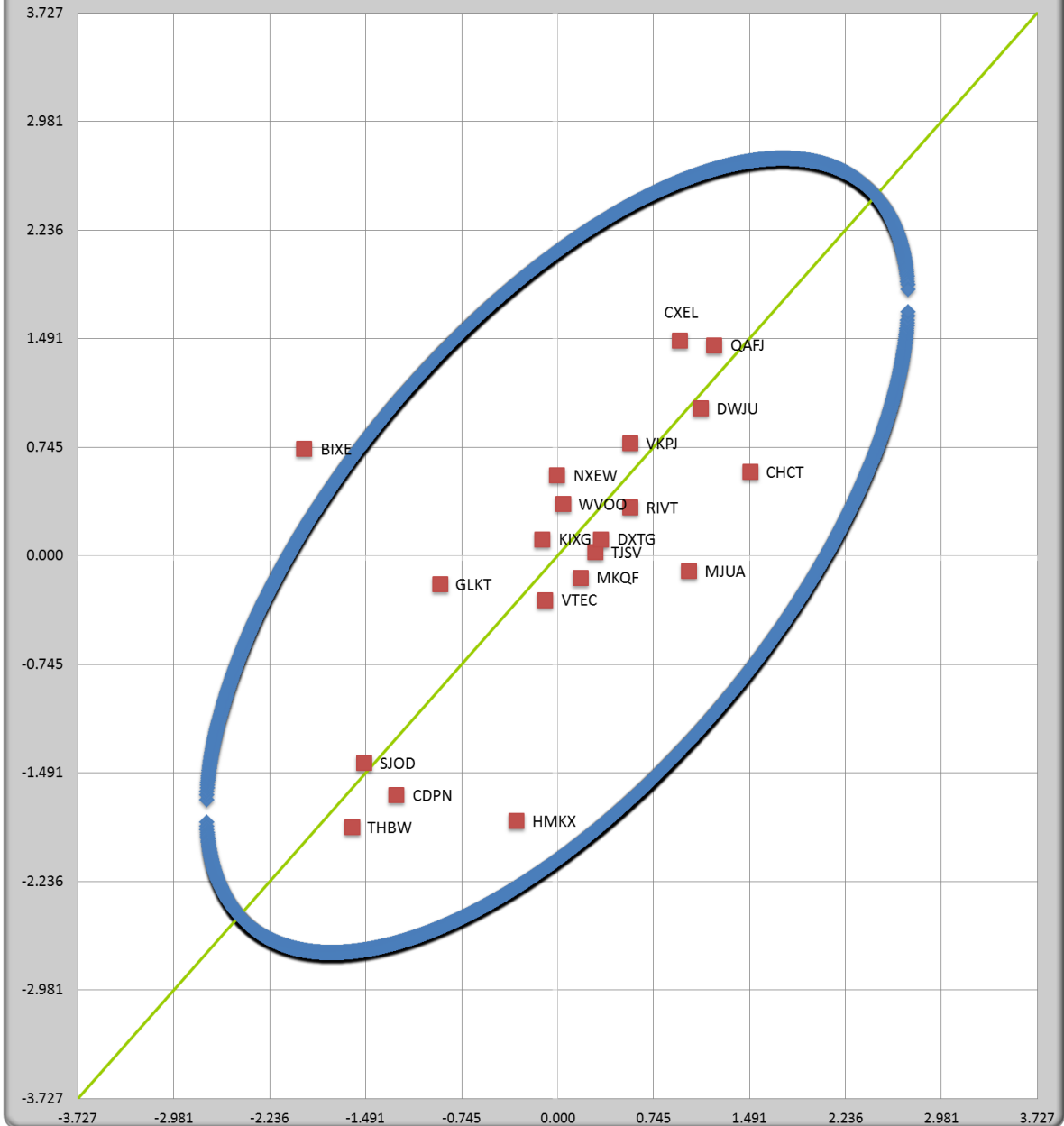
Cromo total (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>RSJP</b>

Gráfico de Youden

### Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): BIXE.



## Analito: Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)

Participantes: 21 de 29 laboratorios.

Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
BCKY												
JYFY												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
NYNJ												
RAZV												
XRFC												
CDPN	0.58	0.10	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
RSJP	0.53	0.04	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
CHCT	0.52	0.03	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
NXEW	0.51	0.02	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
DXTG	0.50	0.02	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
TJSV	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
WVOO	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
BIXE	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
KIXG	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
RIVT	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
CXEL	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
DWJU	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
MKQF	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
QAFJ	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
VTEC	0.48	0.01	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
HMKX	0.47	0.02	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
SJOD	0.47	0.02	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
MUUA	0.46	0.03	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
GLKT	0.44	0.05	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
THBW	0.43	0.06	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
VKPJ	0.38	0.11	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
X*	0.49	0.02	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Desvío Estándar	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S*	0.02		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
d	0.04		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
x - d	0.45		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
x + d	0.52		0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Cantidad de laboratorios	21.000											

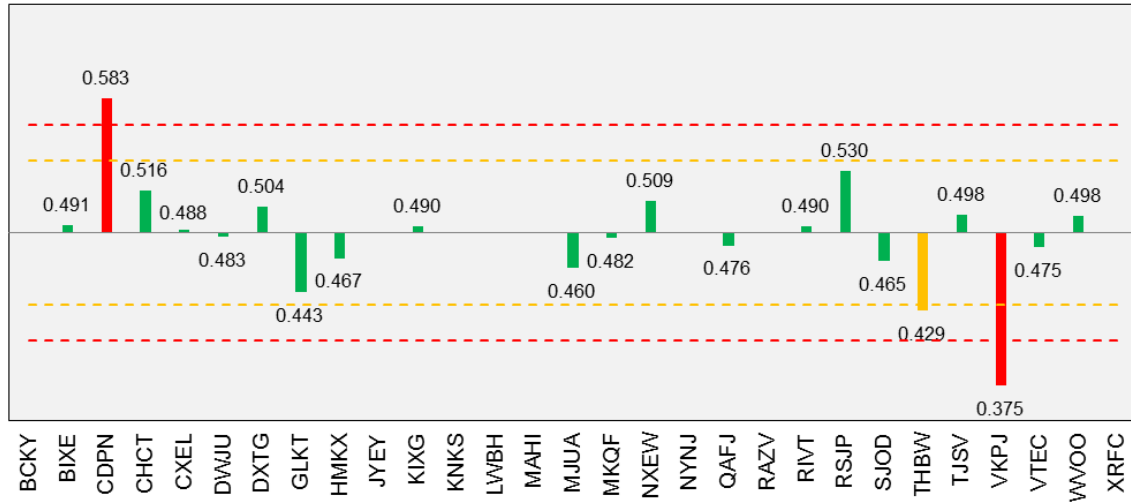
Luego de la cuarta iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza

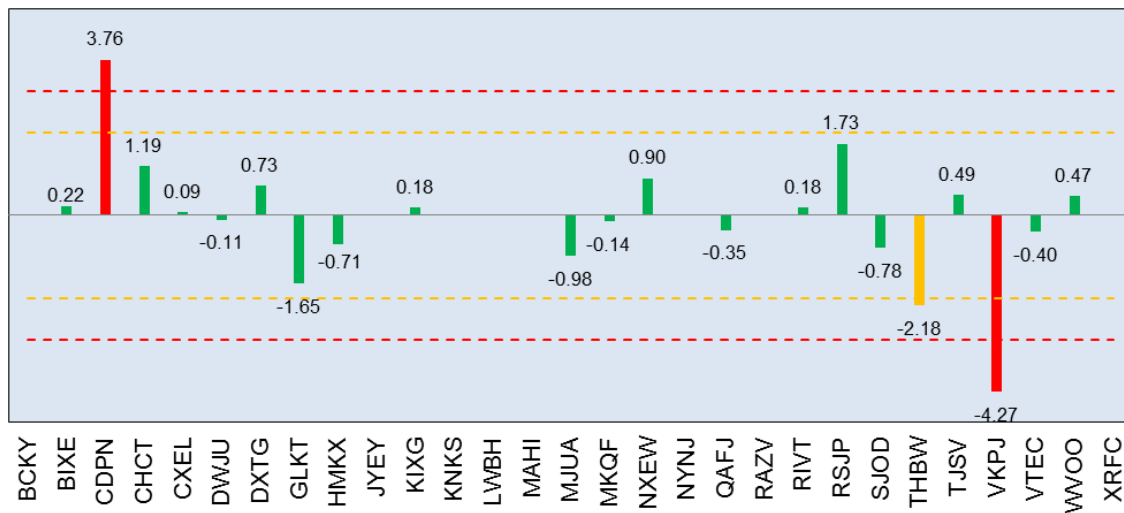
Promedio Robusto	0.485	Intervalo 2 s	Superior	0.5369	Intervalo 3 s	Superior	0.5628
			Inferior	0.4335		Inferior	0.4077

Cadmio (mg/L)



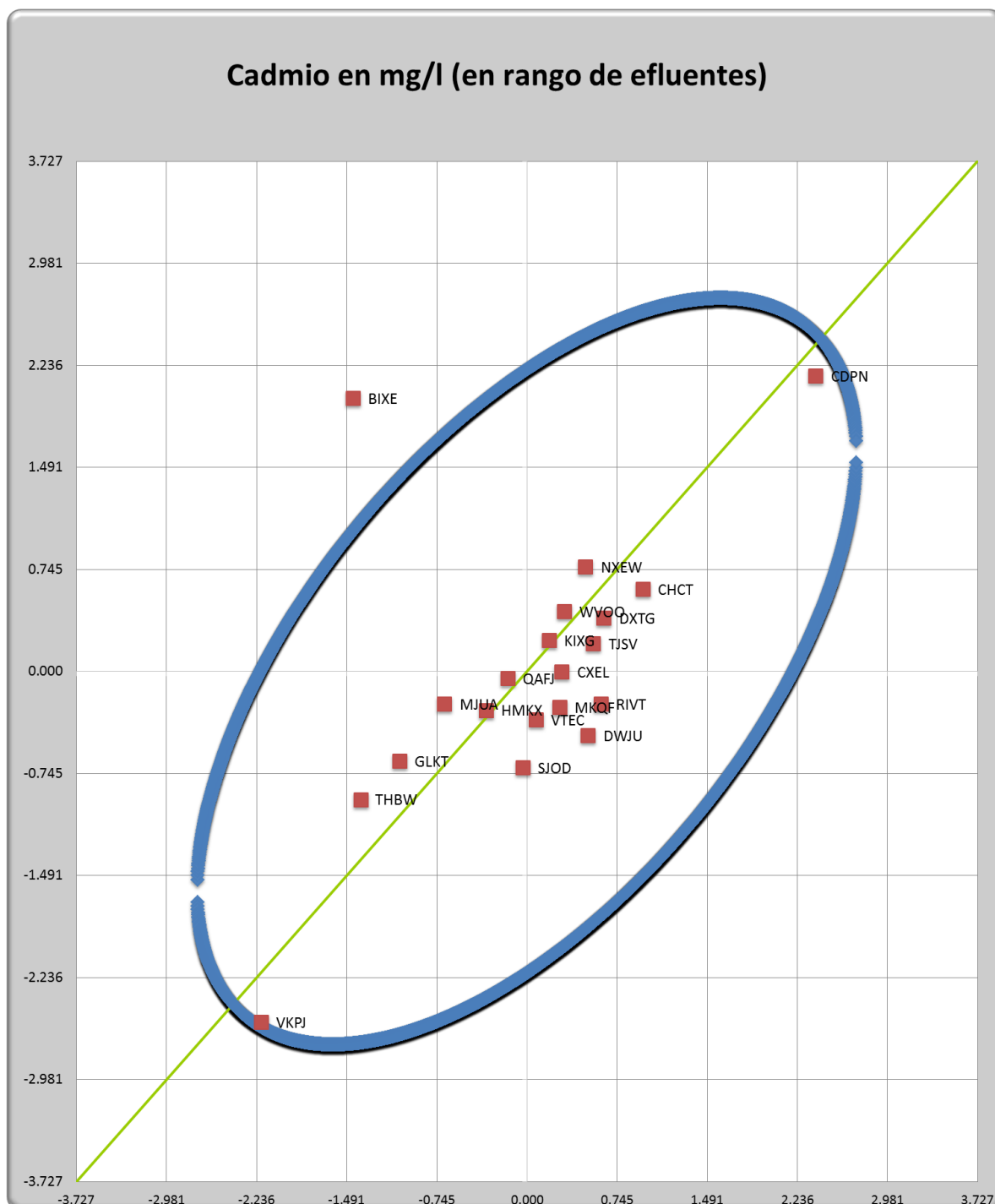
Z-Score

Cadmio (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>THBW</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>CDPN y VKPJ</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): BIXE.





## Analito: Plomo en mg/l (en rango de efluentes)

Participantes: 21 de 29 laboratorios.

Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	*x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
BCKY												
JYFY												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
NYNJ												
RAZV												
XRFC												
RSJP	0.60	0.12	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
WVOO	0.52	0.03	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
CDPN	0.52	0.03	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
RIVT	0.52	0.03	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
NXEW	0.51	0.03	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
VKPJ	0.51	0.03	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
QAFJ	0.51	0.02	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
TJSV	0.51	0.02	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
MKQF	0.50	0.01	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
CXEL	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
DXTG	0.49	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
DWJU	0.48	0.00	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
VTEC	0.48	0.00	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
MUJA	0.46	0.03	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
SJOD	0.46	0.03	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
CHCT	0.46	0.03	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
KIXG	0.44	0.05	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
GLKT	0.43	0.05	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
BIXE	0.43	0.05	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
THBW	0.42	0.06	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
HMKX	0.42	0.07	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
X*	0.49	0.03	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Desvío Estándar	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S*	0.04		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
d	0.06		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
x - d	0.43		0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
x + d	0.54		0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
Cantidad de laboratorios	21.000											

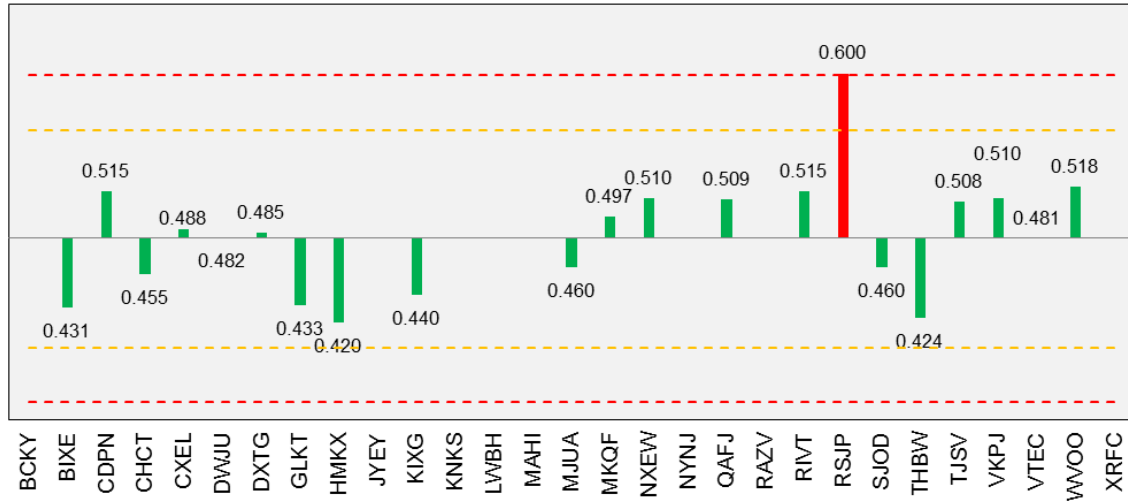
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



### Intervalos de confianza

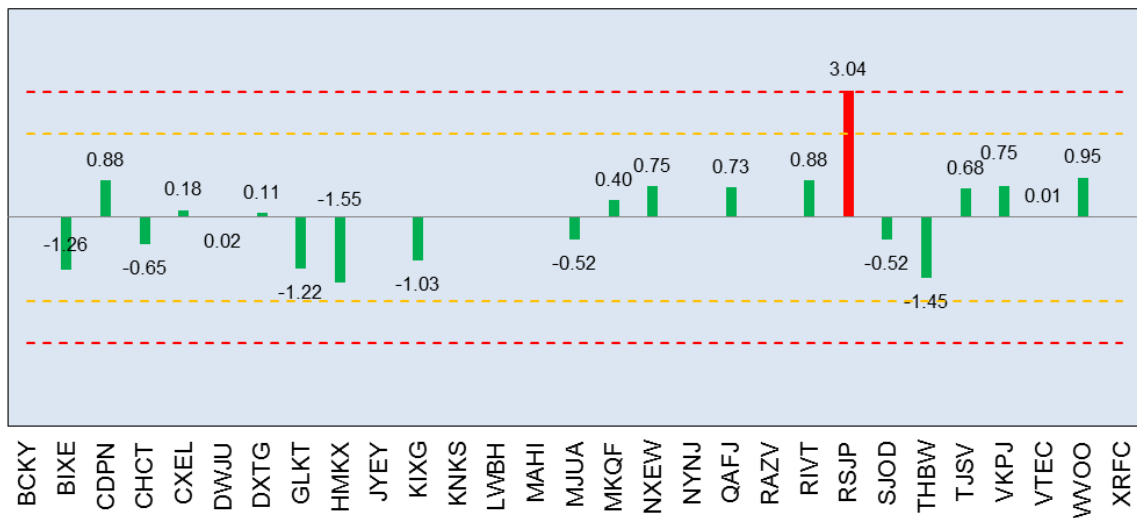
Promedio Robusto	0.481	Intervalo 2 s	Superior	0.559	Intervalo 3 s	Superior	0.598
			Inferior	0.402		Inferior	0.363

### Plomo (mg/L)



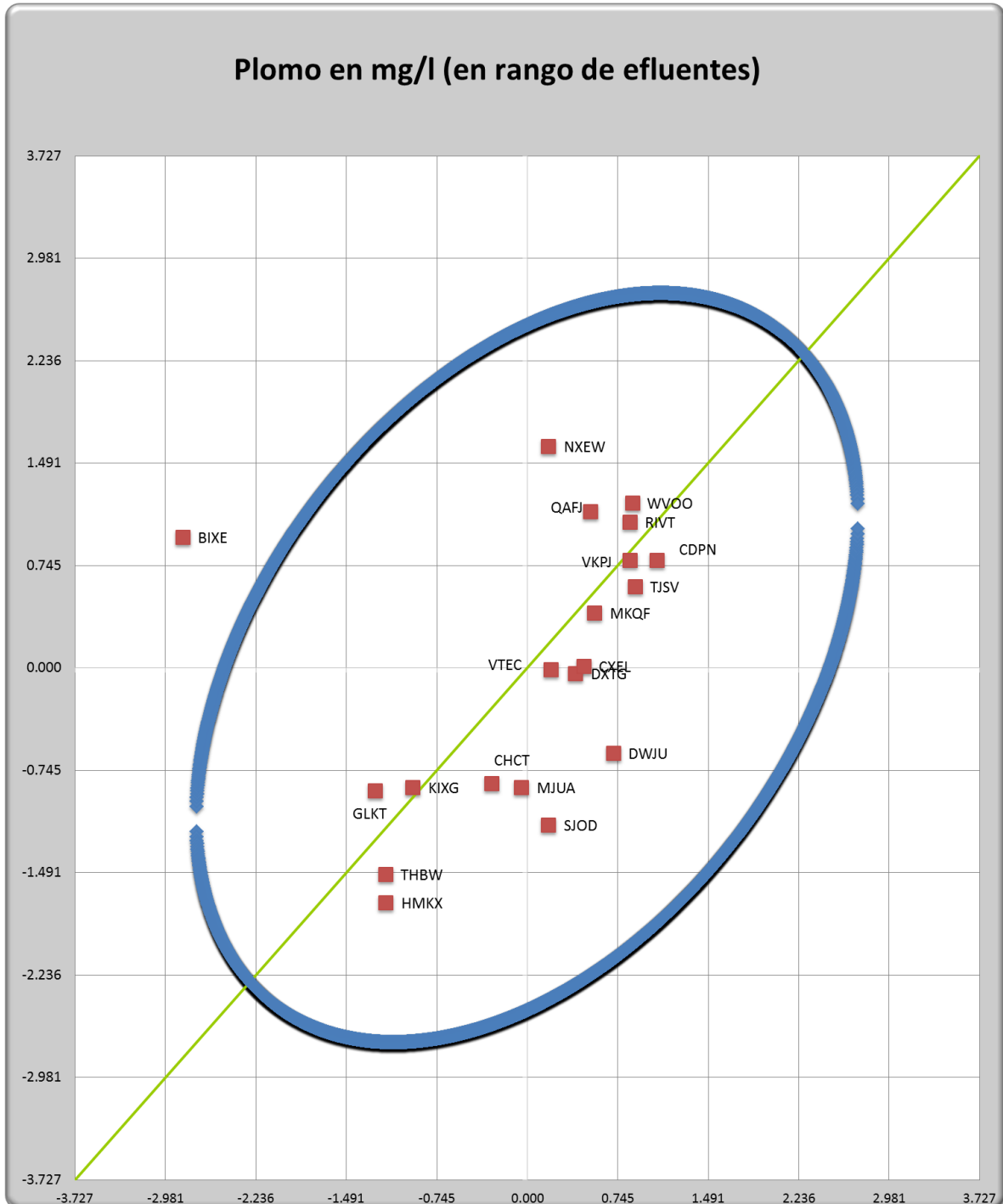
### Z-Score

### Plomo (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>Ninguno</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>RSJP</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): BIXE.



## Analito: Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)

Participantes: 16 de 29 laboratorios.

Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	Iteración											
	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
VKJF	<LDM											
TJSV	<0,001											
BCKY												
BIXE												
CDPN												
CHCT												
JYEV												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
MKQF												
NYNJ												
RAZV												
VTEC												
XRFC												
RSJP	0.0074	0.0025	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061
MJUA	0.0059	0.0010	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059
RIVT	0.0055	0.0006	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055
GLKT	0.0053	0.0004	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053
CXEL	0.0051	0.0002	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051
DXTG	0.0050	0.0001	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
KXG	0.0050	0.0001	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
DWJU	0.0048	0.0001	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
SJOD	0.0045	0.0004	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045
WVOO	0.0045	0.0004	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045
NXEW	0.0040	0.0009	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
THBW	0.0034	0.0016	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037
HMKX	0.0027	0.0023	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037
QAFJ	0.0002	0.0047	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037
<b>X*</b>	0.0049	0.0005	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
<b>Desvío Estándar</b>	0.0017	0.0013	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
<b>S*</b>	0.0008		0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
<b>d</b>	0.0012		0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
<b>x - d</b>	0.0037		0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035
<b>x + d</b>	0.0061		0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061
<b>Cantidad de laboratorios</b>	14.000											

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.

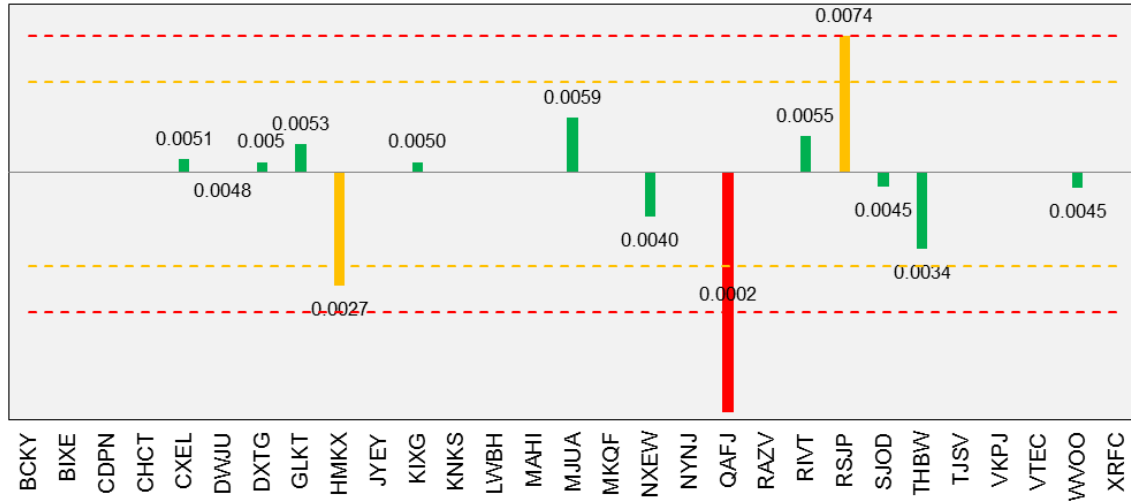
Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios si están dentro del intervalo de confianza.



### Intervalos de confianza

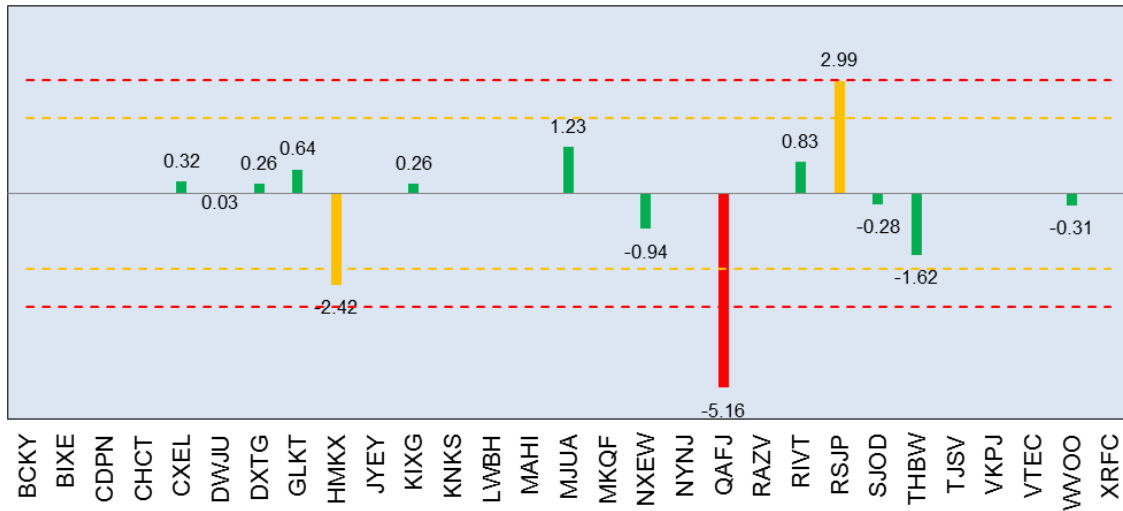
Promedio Robusto	0.0048	Intervalo 2 s	Superior	0.0065	Intervalo 3 s	Superior	0.0074
			Inferior	0.0030		Inferior	0.0021

Mercurio (mg/L)



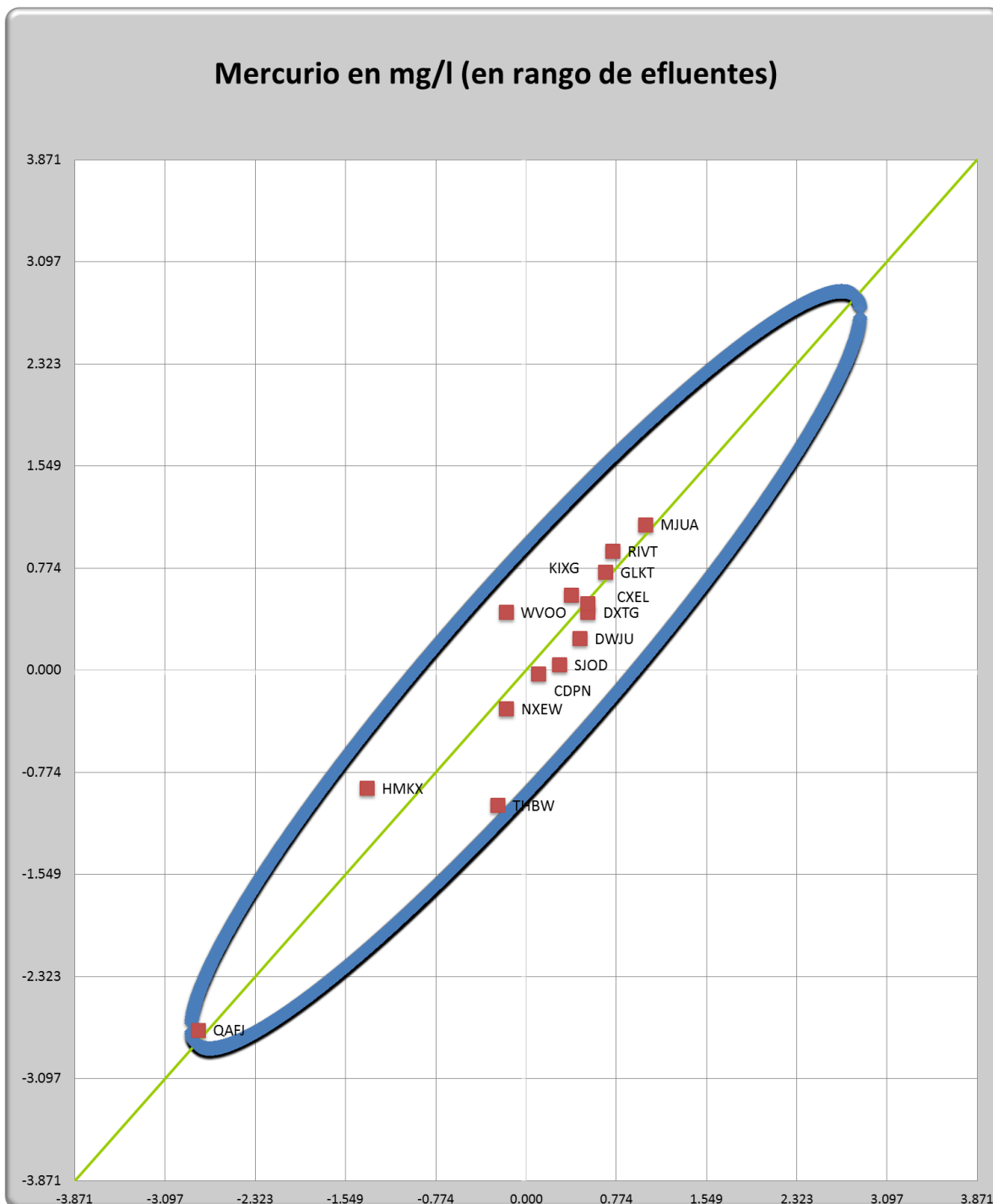
### Z-Score

Mercurio (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>HMKX y RSJP</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>QAFJ, VKPJ (límite fuera del intervalo) y TJSV (límite fuera del intervalo)</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo 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 (en rango de potabilidad)

Participantes: 17 de 29 laboratorios.

Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración										
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
BCKY												
BIXE												
CHCT												
JYFY												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
MKQF												
NYNJ												
RAZV												
VKPF												
XRFC												
MJUA	0.0405	0.0221	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266
NXEW	0.0340	0.0156	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266
RIVT	0.0340	0.0156	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266
RSJP	0.0300	0.0116	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266	0.0266
DXTG	0.0240	0.0056	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240
CDPN	0.0200	0.0016	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
THBW	0.0200	0.0016	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
TJSV	0.0185	0.0001	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185
DWJU	0.0184	0.0000	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184
GLKT	0.0175	0.0009	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175
QAFJ	0.0166	0.0018	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166
WVOO	0.0155	0.0029	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155
CXEL	0.0153	0.0031	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153
SJOD	0.0147	0.0037	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147
HMKX	0.0145	0.0039	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145
KIXG	0.0100	0.0084	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102
VTEC	0.0020	0.0164	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102	0.0102
X*	0.0184	0.0037	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189	0.0189
Desvío Estándar	0.0096	0.0069	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055
s*	0.0055		0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063
d	0.0082		0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094
x - d	0.0102		0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095
x + d	0.0266		0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283
Cantidad de laboratorios	17.000											

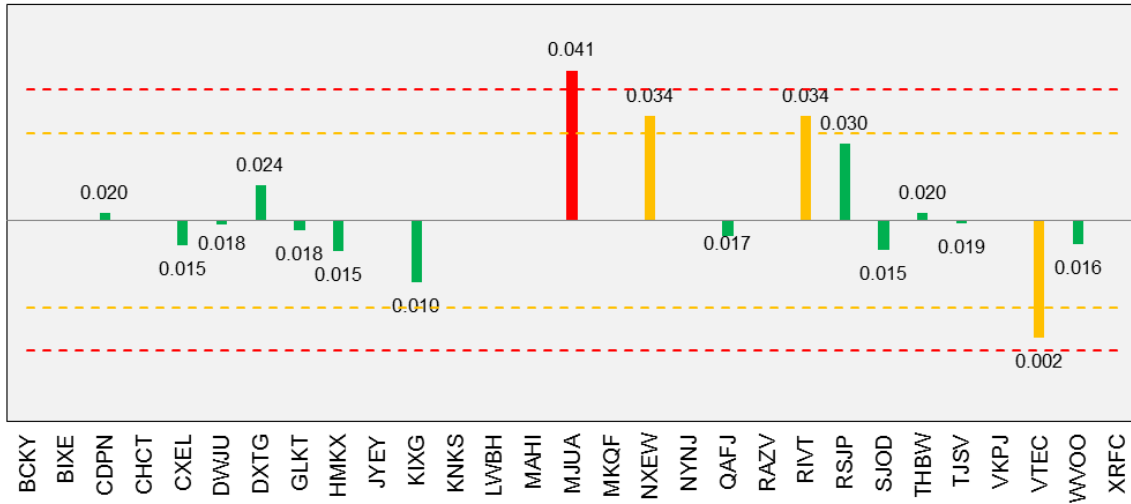
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



### Intervalos de confianza

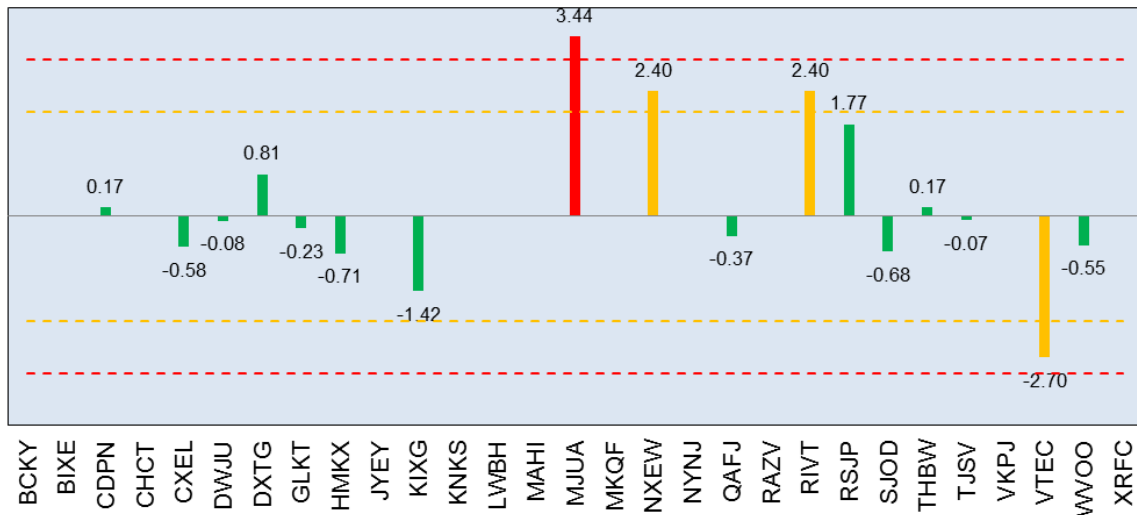
Promedio Robusto	0.0189	Intervalo 2 s	Superior	0.0315	Intervalo 3 s	Superior	0.0377
			Inferior	0.0064		Inferior	0.0001

### Arsénico (mg/L)



### Z-Score

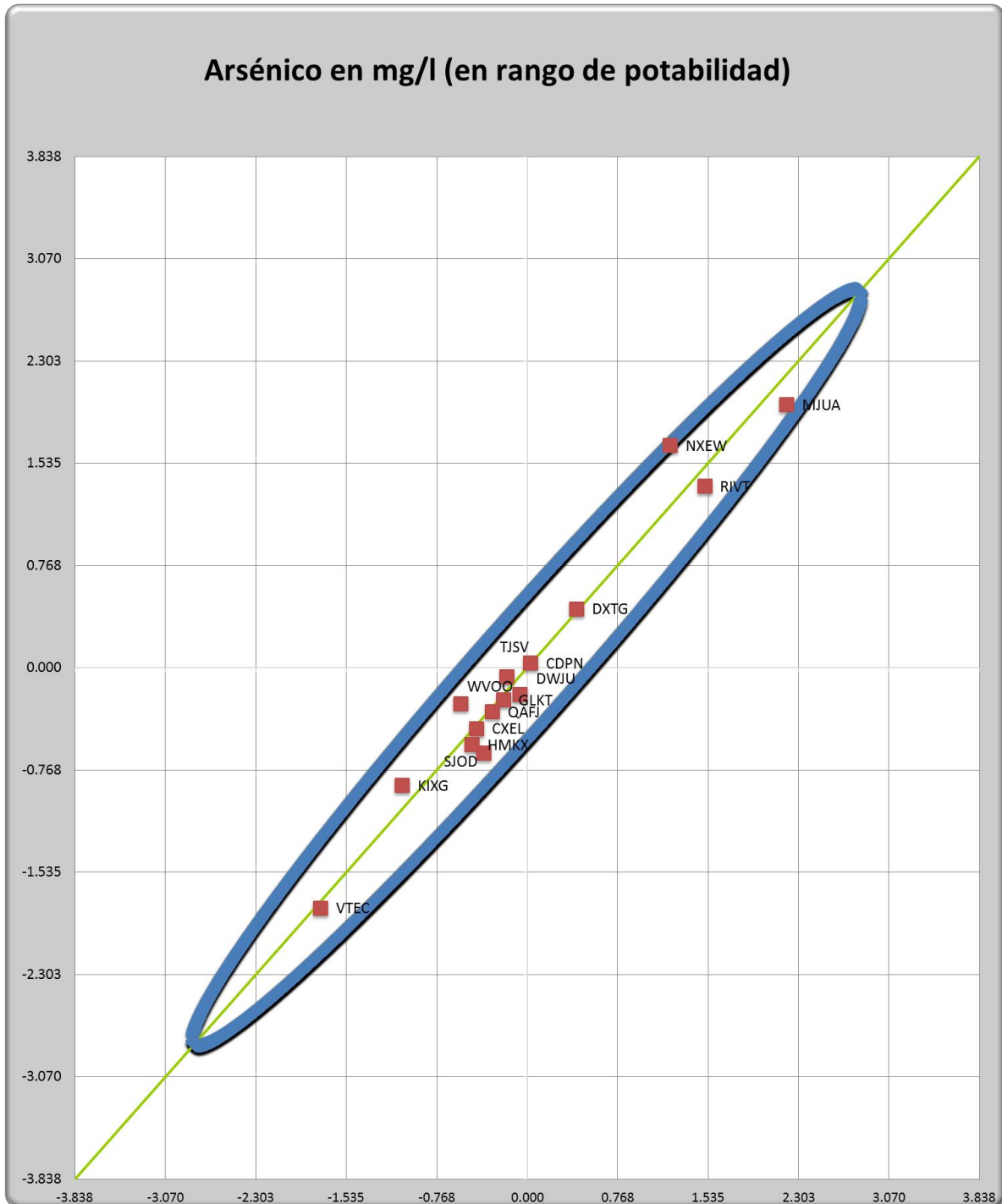
### Arsénico (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>NXEW, RIVT y VTEC</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>MJUA</b>



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)

Participantes: 20 de 29 laboratorios.

Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)	*x-x	Iteración												
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00			
CDPN	<0.05													
BCKY														
JYFY														
KNKS														
LWBH														
MAHI														
MKQF														
NYNJ														
RAZV														
XRFC														
RSJP	0.11	0.05	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
VKPF	0.09	0.03	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
NXEW	0.08	0.0259	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687
TJSV	0.07	0.0139	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687	0.0687
CXEL	0.07	0.0129	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685
BIXE	0.06	0.0074	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630	0.0630
CHCT	0.06	0.0069	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625
RIVT	0.06	0.0059	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615	0.0615
DWJU	0.06	0.0014	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570	0.0570
QAFJ	0.06	0.0000	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556
GLKT	0.06	0.0001	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
HMKX	0.05	0.0011	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
VTEC	0.05	0.0016	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540
WVOO	0.05	0.0046	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510	0.0510
SJOD	0.05	0.0050	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507	0.0507
DXTG	0.05	0.0056	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
KXIG	0.05	0.0056	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
THBW	0.04	0.0111	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445
MJUA	0.04	0.0206	0.0426	0.0431	0.0432	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433
X*	0.0556	0.0059	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577	0.0577
Desvio Estándar	0.0173	0.0139	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085
S*	0.0087		0.0097	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096
d	0.0131		0.0145	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144
x - d	0.0426		0.0431	0.0432	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433
x + d	0.0687		0.0722	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721
Cantidad de laboratorios	19.000													

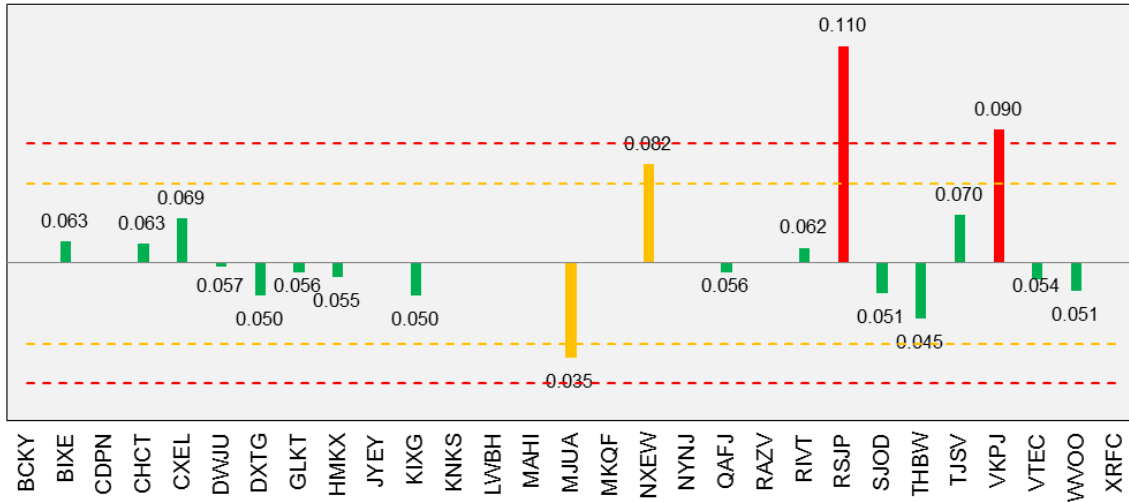
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

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

Intervalos de confianza

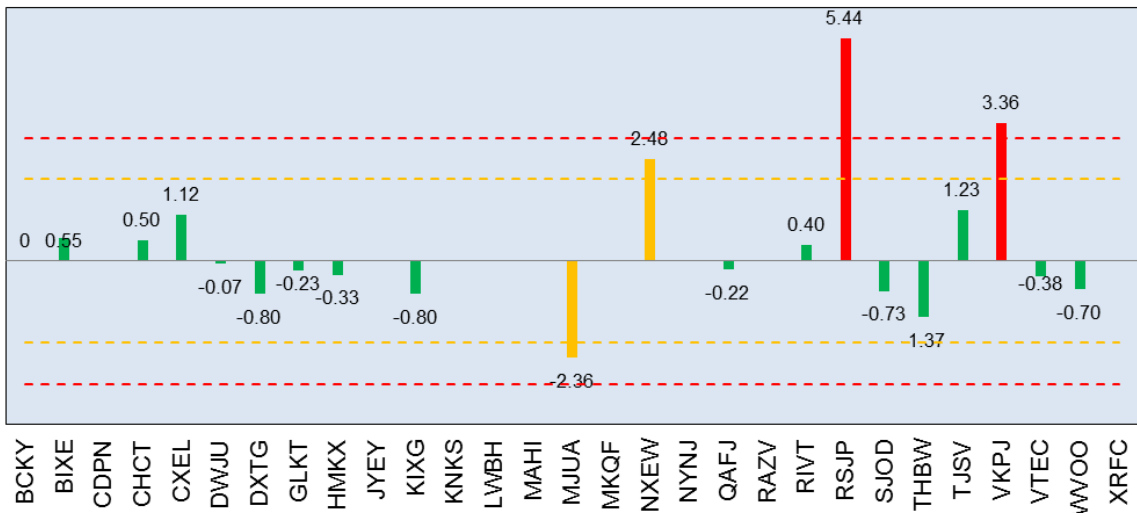
Promedio Robusto	0.058	Intervalo 2 s	Superior	0.077	Intervalo 3 s	Superior	0.087
			Inferior	0.038		Inferior	0.029

Cromo total (mg/L)



Z-Score

Cromo total (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>MJUA y NXEW</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>RSJP y VKPJ</b>





## Analito: Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)

Participantes: 20 de 29 laboratorios.

Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)	Iteración											
	$ \bar{x}-x $	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
VKPJ	<LDM											
BCKY												
JYFY												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
MKQF												
NYNJ												
RAZV												
XRFC												
BIXE	0.0120	0.0070	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065
RSJP	0.0100	0.0050	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065
MJUA	0.0080	0.0030	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065
CDPN	0.0070	0.0020	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065
NXEW	0.0065	0.0015	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065
RIVT	0.0060	0.0010	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060
HMKX	0.0056	0.0006	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
CXEL	0.0052	0.0002	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052
DWJU	0.0051	0.0001	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051
DXTG	0.0050	0.0000	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
CHCT	0.0050	0.0001	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
KIXG	0.0047	0.0003	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047
GLKT	0.0047	0.0003	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047
TJSV	0.0046	0.0004	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046
SJOD	0.0044	0.0006	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044
QAFJ	0.0043	0.0007	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043
THBW	0.0040	0.0010	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
VTEC	0.0040	0.0010	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
WVOO	0.0040	0.0010	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
X*	0.0050	0.0007	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052
Desvío Estándar	0.0021	0.0018	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
S*	0.0010		0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
d	0.0015		0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016
x - d	0.0035		0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036
x + d	0.0065		0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068
Cantidad de laboratorios	19.000											

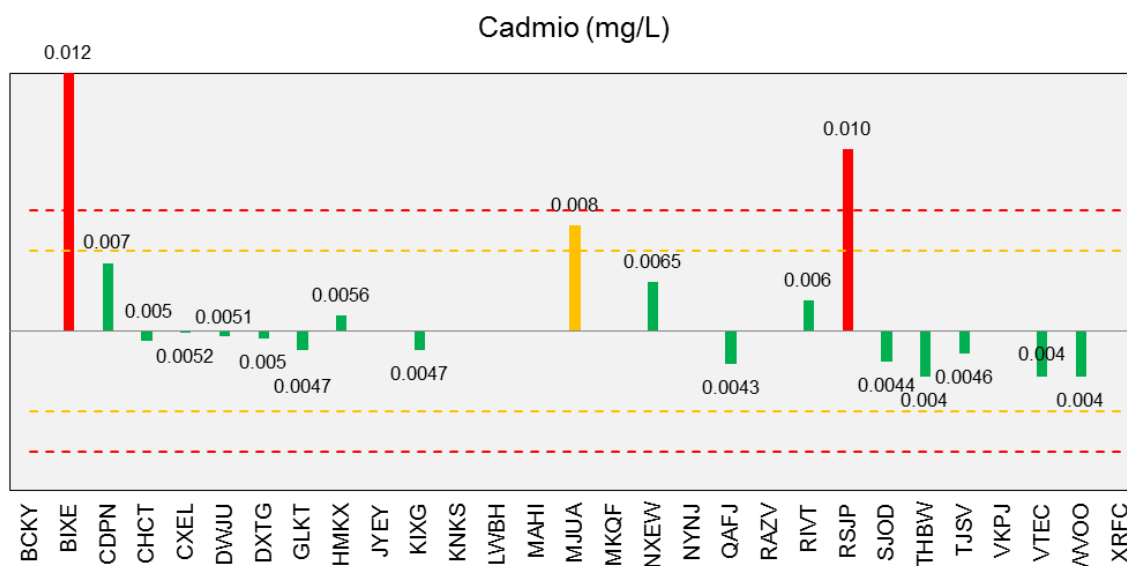
Luego de la segunda iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites  $x - \delta$  y  $x + \delta$  correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

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

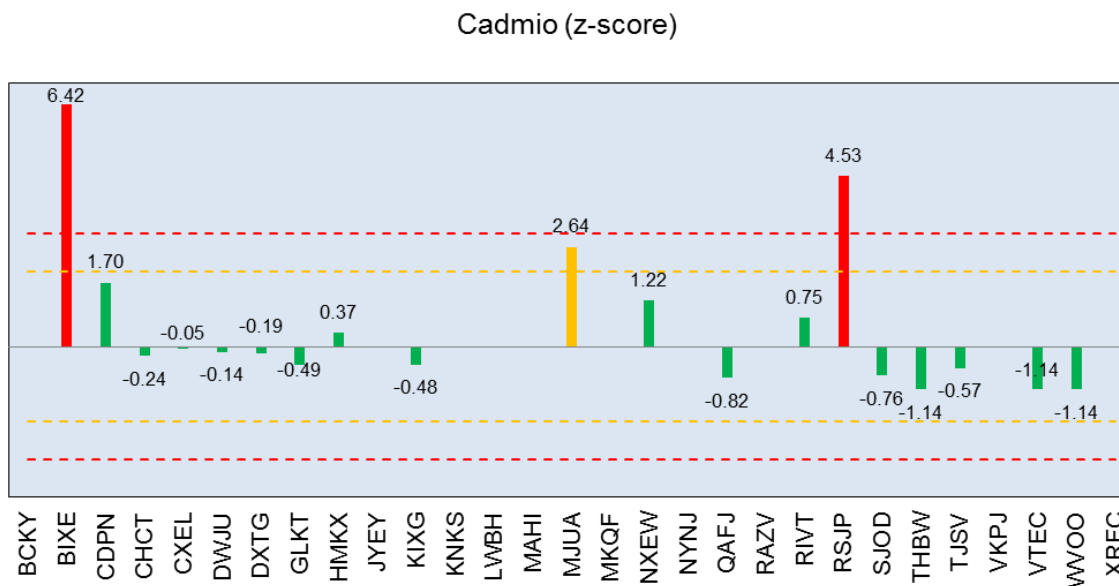


### Intervalos de confianza

Promedio Robusto	0.0052	Intervalo 2 s	Superior	0.0073	Intervalo 3 s	Superior	0.0084
			Inferior	0.0031		Inferior	0.0020

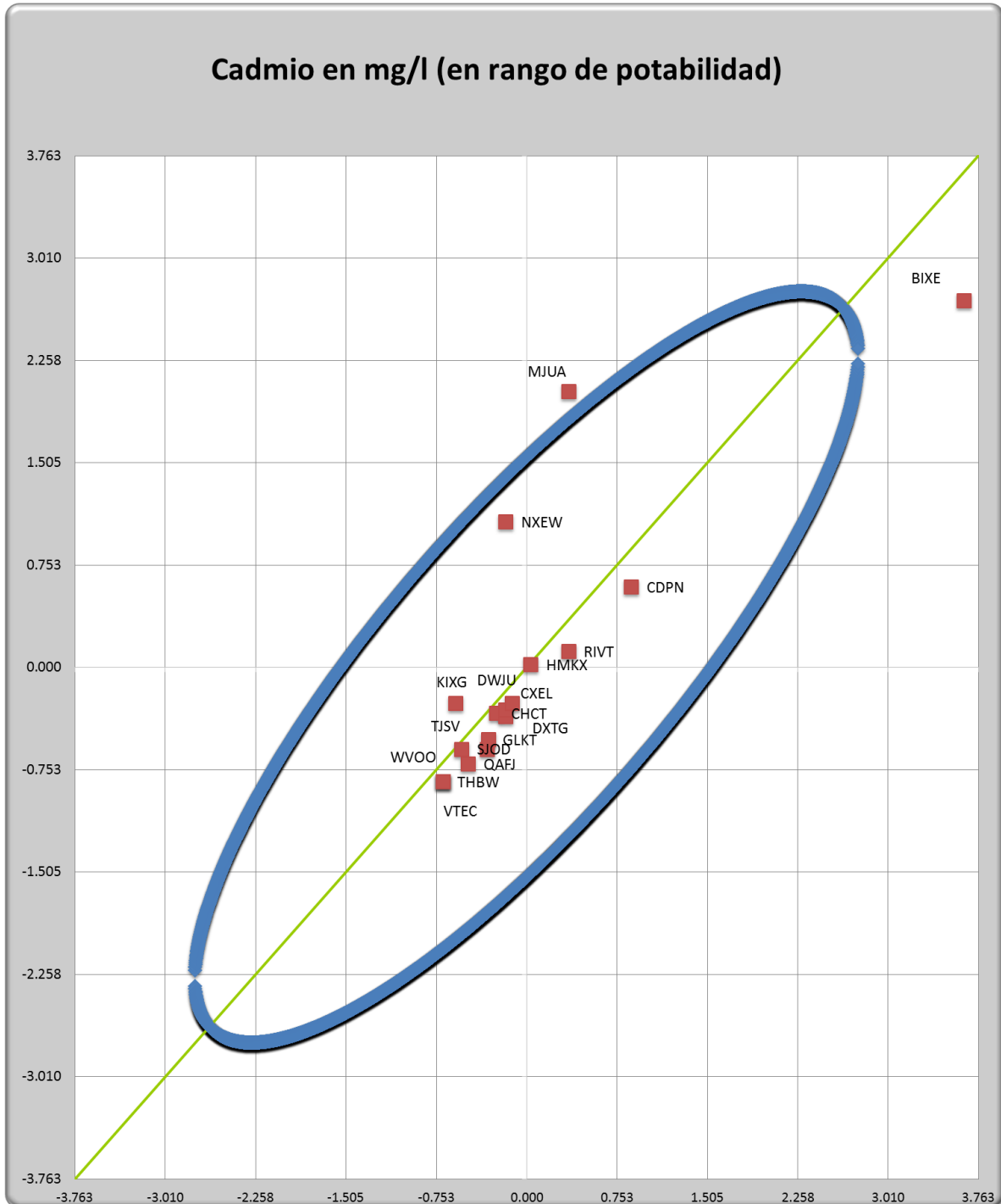


### Z-Score



Laboratorios Cuestionables	<b>MJUA</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>BIXE y RSJP</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): BIXE y MJUA.



## Analito: Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)

Participantes: 20 de 29 laboratorios.

Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)	*x- $\bar{x}$	Iteración												
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00			
VKPJ	<LDM													
BCKY														
JYFY														
KNKS														
LWBH														
MAHI														
MKQF														
NYNJ														
RAZV														
XRFC														
VTEC	0.0750	0.0235	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593
MUUA	0.0650	0.0135	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593	0.0593
NXEW	0.0580	0.0065	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580	0.0580
CDPN	0.0550	0.0035	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550	0.0550
DWJU	0.0544	0.0029	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544
SJOD	0.0540	0.0025	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540
RIVT	0.0530	0.0015	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530	0.0530
CXEL	0.0525	0.0010	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525
TJSV	0.0525	0.0010	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525	0.0525
CHCT	0.0515	0.0000	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515	0.0515
DXTG	0.0500	0.0015	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
QAFJ	0.0484	0.0031	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484
HMKX	0.0480	0.0035	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480
BIXE	0.0470	0.0045	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470
GLKT	0.0460	0.0056	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460
WVOO	0.0450	0.0065	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KIXG	0.0445	0.0070	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445
RSJP	0.0400	0.0115	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437
THBW	0.0365	0.0150	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437
<b>X*</b>	0.0515	0.0035	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508	0.0508
<b>Desvío Estándar</b>	0.0086	0.0060	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051
<b>S*</b>	0.0052		0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058
<b>d</b>	0.0078		0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087
<b>x - d</b>	0.0437		0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421
<b>x + d</b>	0.0593		0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596
<b>Cantidad de laboratorios</b>	19.000													

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 si están dentro del intervalo de confianza.

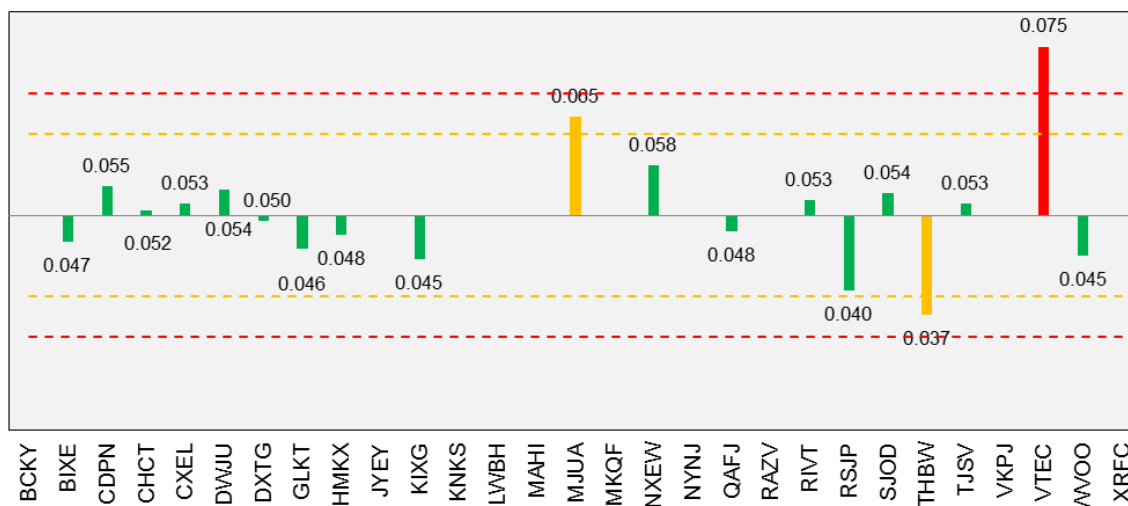




Intervalos de confianza

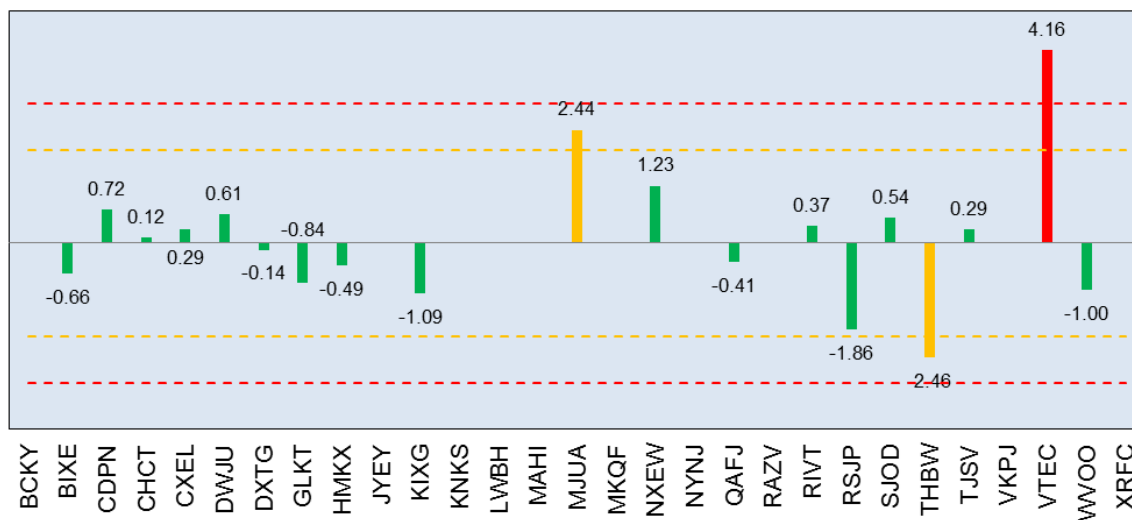
Promedio Robusto	0.0508	Intervalo 2 s	Superior	0.0625	Intervalo 3 s	Superior	0.0683
			Inferior	0.0392		Inferior	0.0334

Plomo (mg/L)



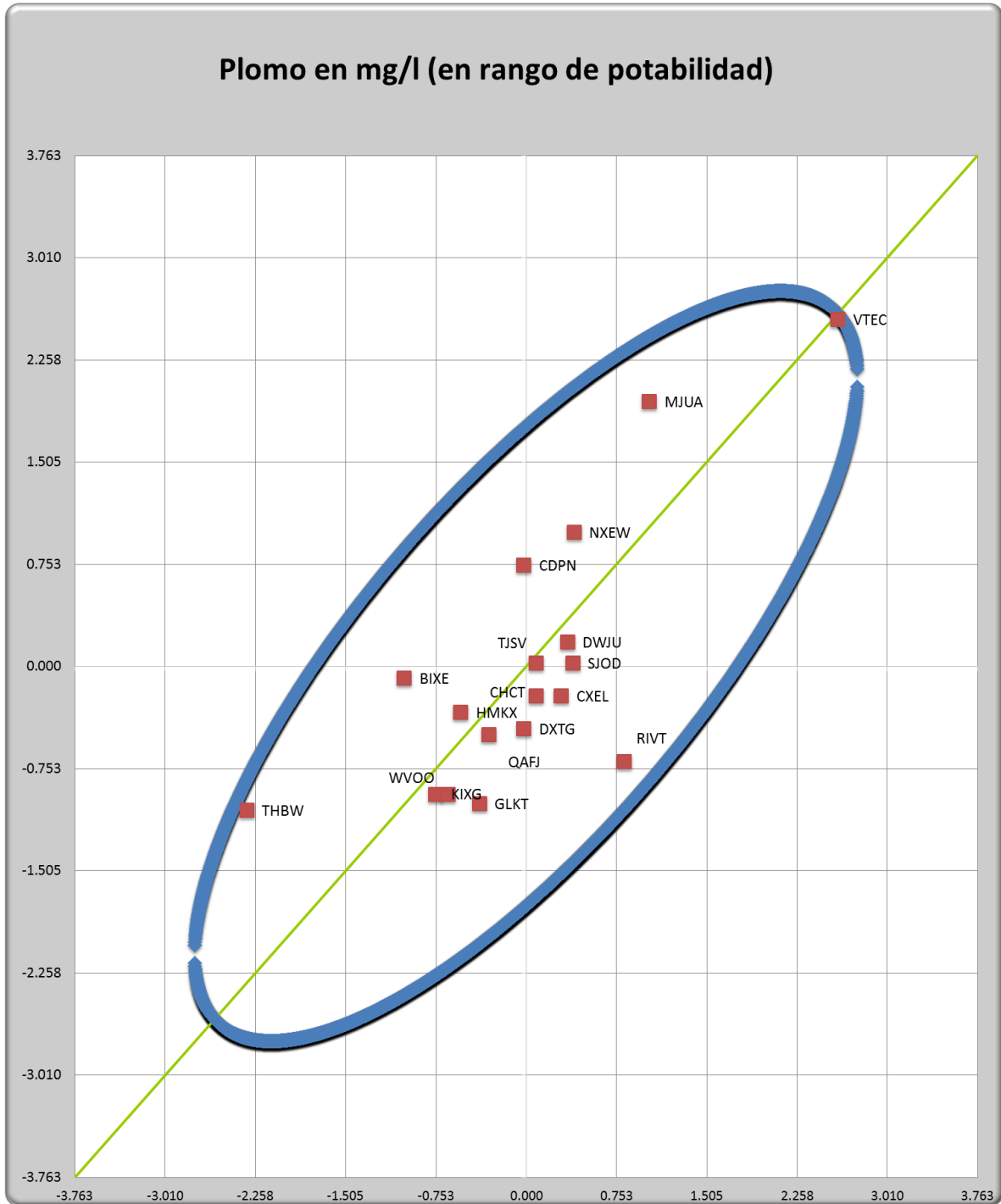
Z-Score

Plomo (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>MJUA y THBW</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>VTEC</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



## Analito: Mercurio en mg/l (en rango de potabilidad)

Participantes: 16 de 29 laboratorios.

Mercurio en mg/l (en rango de potabilidad)	Iteración											
	l*x-x	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	
VKFJ	<LDM											
TJSV	<0,001											
BCKY												
BIXE												
CDPN												
CHCT												
JYFY												
KNKS												
LWBH												
MAHI												
MKQF												
NYNJ												
RAZV												
VTEC												
XRFC												
RSJP	0.0030	0.0020	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
MJUA	0.0019	0.0009	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
RJVT	0.0013	0.0002	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
DWJU	0.0012	0.0001	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
HMXX	0.0011	0.0001	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
KIXG	0.0011	0.0001	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CXEL	0.0011	0.0000	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
DXTG	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
NXEW	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
WVOO	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
SJOD	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
QAFJ	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
GLKT	0.0009	0.0001	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
THBW	0.0008	0.0003	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
X*	0.0010	0.0001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
Desvio Estándar	0.0006	0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
S*	0.0001		0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
d	0.0002		0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
x - d	0.0009		0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
x + d	0.0012		0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
Cantidad de laboratorios	14.000											

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.

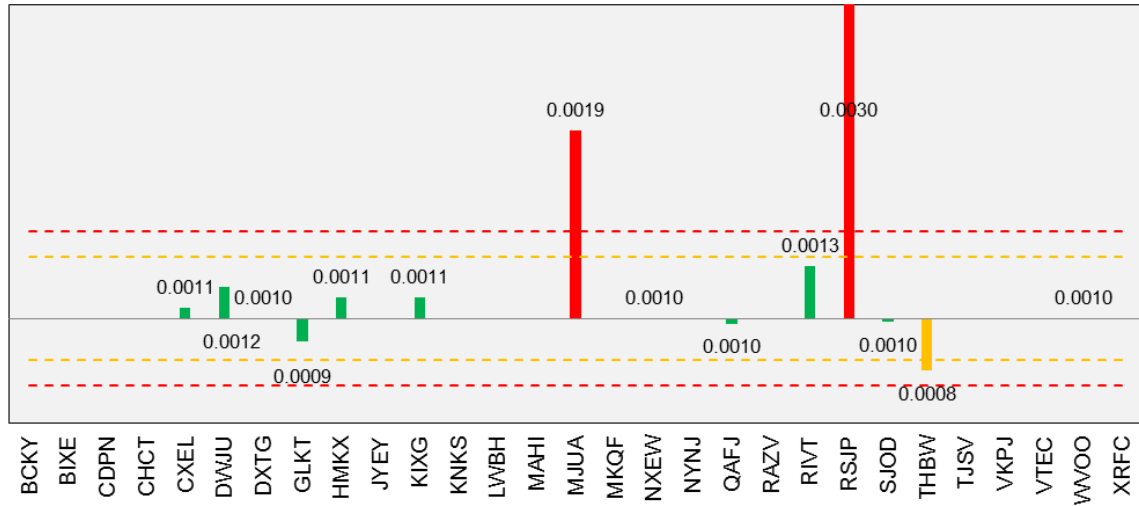
Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios si están dentro del intervalo de confianza.



### Intervalos de confianza

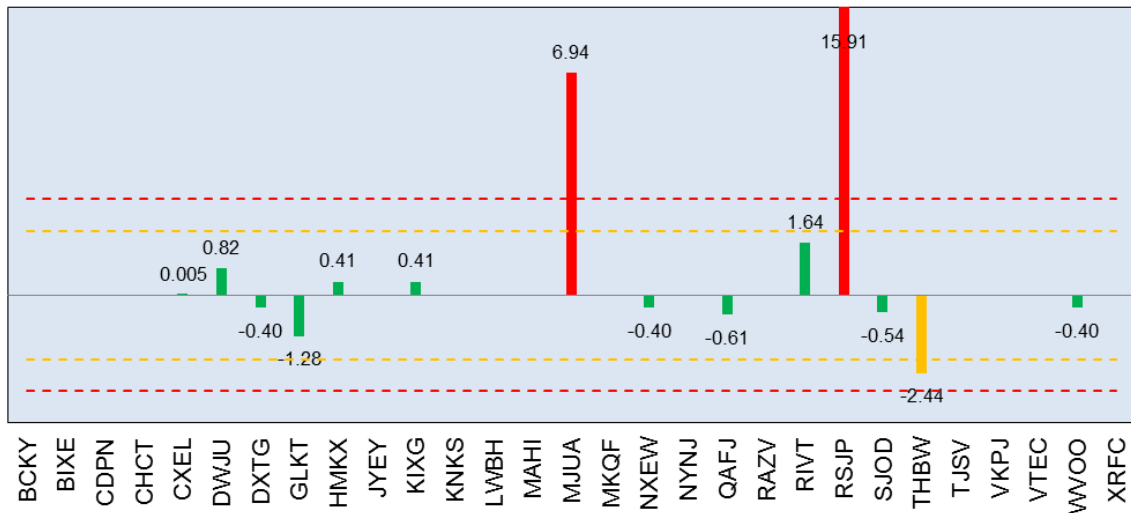
Promedio Robusto	0.0010	Intervalo 2 s	Superior	0.0013	Intervalo 3 s	Superior	0.0014
			Inferior	0.0008		Inferior	0.0007

### Mercurio (mg/L)



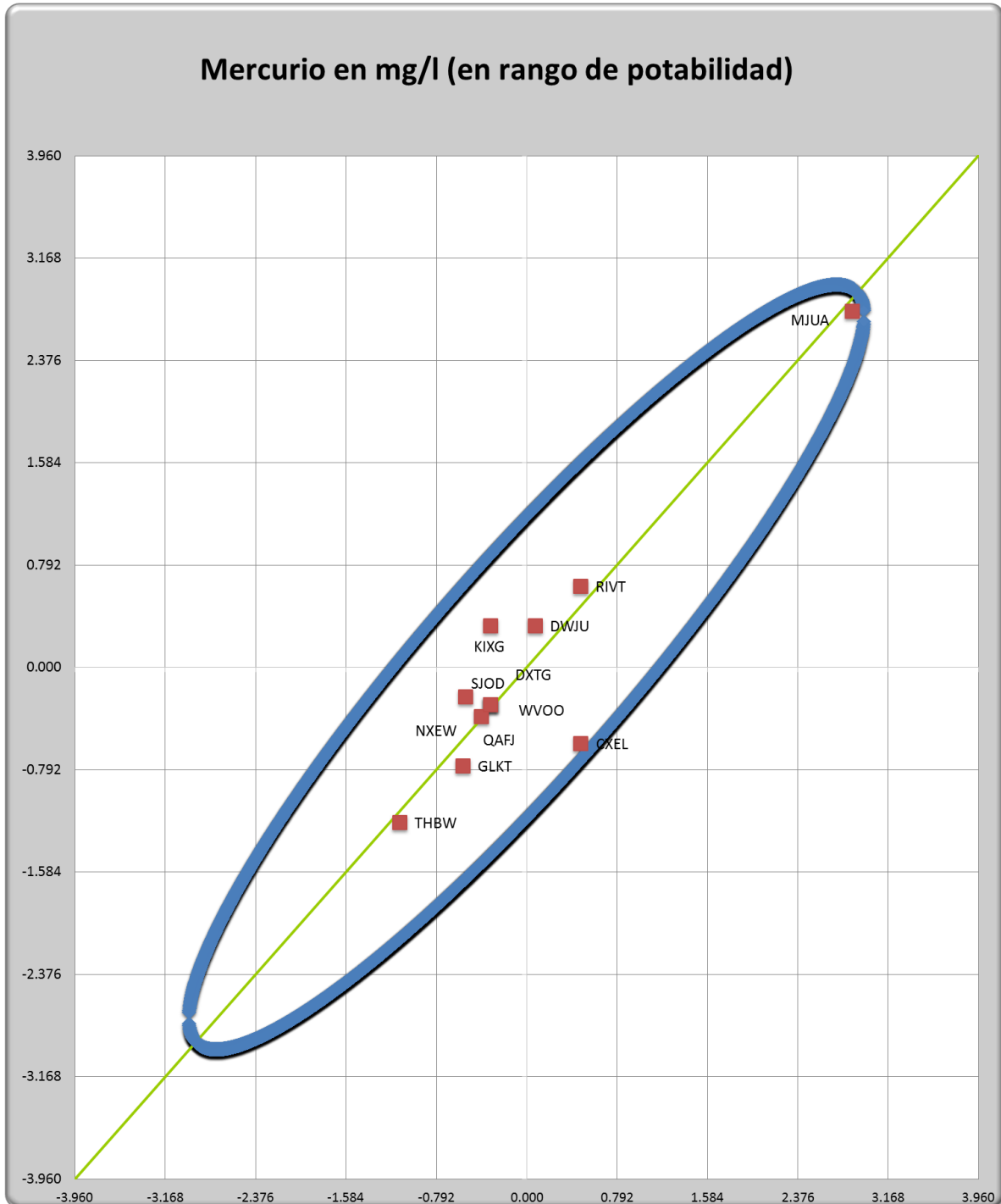
### Z-Score

### Mercurio (z-score)



Laboratorios Cuestionables	<b>THBW</b>
Laboratorios Insatisfactorios	<b>MJUA, RSJP y VKPJ (informa incorrectamente)</b>

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



# Resumen general del Interlaboratorio

## I. Analitos a investigar - In situ

Analito	N válido	Media Robusta	Desviación típica DS Robusto	Incertidumbre	Coficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior Media -2*DS	Banda superior Media + 2*DS	Banda inferior Media -3*DS	Banda superior Media + 3*DS	
Oxígeno disuelto en mg/l	14	6.0	1.4	0.5	23.3		3.2	8.8	1.8	10.2	
pH en unidades de pH	15	8.19	0.57	0.18	6.96		7.05	9.33	6.48	9.91	
Temperatura en °C	17	16.06	0.61	0.18	3.77		14.85	17.27	14.25	17.88	
Cloro residual libre en mg/l	10	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,1									
Conductividad (µS/cm)	13	1483	104.2	36.1	7.0		1275	1691	1171	1796	

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

Analito	N válido	Media Robusta	Desviación típica DS Robusto	Incertidumbre	Coficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior Media -2*DS	Banda superior Media + 2*DS	Banda inferior Media -3*DS	Banda superior Media + 3*DS	
Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	4	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso ≤0,1									
Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	7	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso ≤0,1									
Sulfuros en mg/l	12	0.30	0.25	0.09	84.26		-0.20	0.80	-0.45	1.05	
Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	20	18.0	13	4	75	100	-8.9	44.8	-22.4	58.3	
DQO en mg/l	26	153	18	4	12	250	117	189	98	207	
DBO5 en mg/l	24	57	18	5	32	50	21	94	3	112	
Coliformes totales en NMP/ 100 ml (log base 10)	14	6.381	0.749	0.250	11.7		4.884	7.879	4.135	8.627	
Coliformes fecales en NMP /100 ml (log base 10)	15	5.661	0.755	0.244	13.3		4.152	7.171	3.397	7.926	
Detergentes (SAAM) en mg/l	22	1.47	0.95	0.25	64.63	3.00	-0.43	3.38	-1.38	4.33	
Sustancias fenólicas en mg/l	17	0.15	0.12	0.04	78.14		-0.08	0.38	-0.20	0.50	
Arsénico en mg/l	17	0.009	0.002	0.001	25.326	0.100	0.004	0.013	0.002	0.016	
Cromo total en mg/l	11	0.010	0.001	0.001	13.787		0.007	0.012	0.006	0.014	
Cadmio en mg/l	10	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,1									
Plomo en mg/l	9	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,2									
Mercurio en mg/l	4	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,001									
Conductividad en µS/cm	23	1565.53	80.37	20.95	5.13		1404.79	1726.27	1324.41	1806.64	
Hidrocarburos mg/l	14	1.724	1.135	0.379	65.825	30.0	-0.546	3.995	-1.681	5.130	
Cianuro mg/l	5	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,5									



Organismo  
Argentino de  
Acreditación  
Proveedor de Ensayos de Aptitud  
PEA 005

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

Analito	N válido	Media Robusta	Desviación típica DS Robusto	Incertidumbre	Coficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior Media -2*DS	Banda superior Media + 2*DS	Banda inferior Media -3*DS	Banda superior Media + 3*DS
Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	17	0.485	0.023	0.007	4.749	0.500	0.439	0.531	0.416	0.554
Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	21	0.504	0.047	0.013	9.390	2.000	0.409	0.599	0.362	0.646
Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	21	0.4852	0.0258	0.0071	5.3266	0.1000	0.4335	0.5369	0.4077	0.5628
Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	21	0.481	0.039	0.011	8.173	0.500	0.402	0.559	0.363	0.598
Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	14	0.0048	0.0009	0.0003	18.408	0.005	0.0030	0.0065	0.0021	0.0074

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

Analito	N válido	Media Robusta	Desviación típica DS Robusto	Incertidumbre	Coficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior Media -2*DS	Banda superior Media + 2*DS	Banda inferior Media -3*DS	Banda superior Media + 3*DS
Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)	17	0.019	0.006	0.002	33.118	0.010	0.006	0.031	0.000	0.038
Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)	19	0.058	0.010	0.003	16.664	0.050	0.038	0.077	0.029	0.087
Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)	19	0.0052	0.0011	0.0003	20.3490	0.0050	0.0031	0.0073	0.0020	0.0084
Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)	19	0.051	0.006	0.002	11.441	0.050	0.039	0.062	0.033	0.068
Mercurio en mg/l (en rango de potabilidad)	14	0.0010	0.0001	0.00004	11.6851	0.0010	0.0008	0.0013	0.0007	0.0014



## 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 ( $\chi^2$ ), y se interpreta utilizando la tabla de distribución  $\chi^2$  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
BCKY	4	1.96	0.74365	Satisfactorio
BIXE	15	283.91	0.00000	No Satisfactorio
CDPN	21	46.62	0.00106	No Satisfactorio
CHCT	16	24.23	0.08465	Satisfactorio
CXEL	21	27.48	0.15566	Satisfactorio
DWJU	20	33.85	0.02714	Cuestionable
DXTG	18	13.86	0.73786	Satisfactorio
GLKT	23	17.27	0.79566	Satisfactorio
HMKX	24	24.74	0.41979	Satisfactorio
JYEV	5	2.73	0.74111	Satisfactorio
KIXG	20	79.21	0.00000	No Satisfactorio
KNKS	10	9.38	0.49658	Satisfactorio
LWBH	4	1.47	0.83262	Satisfactorio
MAHI	5	7.54	0.18355	Satisfactorio
MJUA	22	176.72	0.00000	No Satisfactorio
MKQF	3	0.19	0.97914	Satisfactorio
NXEW	19	74.62	0.00000	No Satisfactorio
NYNJ	15	235.62	0.00000	No Satisfactorio
QAFJ	24	41.78	0.01364	Cuestionable
RAZV	10	225.38	0.00000	No Satisfactorio
RIVT	23	32.91	0.08265	Satisfactorio
RSJP	23	488.86	0.00000	No Satisfactorio
SJOD	12	5.81	0.92535	Satisfactorio
THBW	23	294.15	0.00000	No Satisfactorio
TJSV	17	26.93	0.05913	Satisfactorio
VKPJ	15	222.76	0.00000	No Satisfactorio
VTEC	17	35.81	0.00486	No Satisfactorio
WVOO	23	1418.77	0.00000	No Satisfactorio
XRFC	4	732.34	0.00000	No Satisfactorio





## Anexo I – Ensayos de Estabilidad y Homogeneidad

La homogeneidad y estabilidad se verificó a través de diferentes ensayos que se realizaron sobre diferentes momentos del tiempo establecido para los participantes para reportar los resultados del ejercicio, se han seleccionado los siguientes parámetros como representativos del total que integran el protocolo: pH in situ, DQO, DBO, Hidrocarburos Totales, Fenoles, Coliformes Totales y Mercurio.

El esquema se indica en la tabla siguiente:

Parámetro	Cantidad de muestras iniciales (por duplicado)	Cantidad de muestras finales (por duplicado)	Tiempo transcurrido entre ensayo inicial y final
pH in situ (25°C)	3 por balde	1 por balde	Duración del muestreo
DQO	10	3	28 días
DBO <sub>5</sub>	5	3	24 horas
Hidrocarburos totales	5	3	20 días
Sustancias fenólicas	5	3	12 días
Coliformes totales	5	3	24 horas
Mercurio	5	3	26 días

Las muestras fueron analizadas por laboratorios subcontratados a tal fin, los que han sido evaluados de acuerdo a los procedimientos del Sistema de Gestión de CALIBA.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos en los ensayos de estabilidad y homogeneidad se resume en la siguiente tabla:

Parámetro	Tiempo transcurrido entre ensayo inicial y final	Homogeneidad	Estabilidad
pH in situ (25°C)	Duración del muestreo	Si	Si
DQO	28 días	Si	Si
DBO <sub>5</sub>	24 horas	Si	Si
Hidrocarburos totales	26 días	Si <sup>(a)</sup>	Si <sup>(a)</sup>
Sustancias fenólicas	28 días	Si	Si
Coliformes totales	24 horas	Si	No <sup>(b)</sup>
Mercurio	27 días	Si	Si

(a): La homogeneidad y estabilidad de *Hidrocarburos Totales* solo pudo verificarse parcialmente, todas las muestras arrojaron resultados por debajo del límite de cuantificación del método, debido a la baja concentración del parámetro en el presente ejercicio.

(b): En el caso de los *Coliformes Totales*, el test estadístico de estabilidad muestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre los análisis realizados con 24 horas diferencia, siendo el primero ensayo efectuado el mismo día del muestreo.

No obstante, tal como se observa en el presente informe, se han reportado pocos resultados insatisfactorios en dicho análisis, lo cual indicaría que la mayoría de los laboratorios respetan las buenas prácticas de transporte y almacenamiento, tal como se recomienda en el Instructivo.

Los parámetros *Coliformes Totales* y *Fecales* se hallan fuera del alcance de la acreditación

Ejemplo del cálculo de homogeneidad para Mercurio:



Para la evaluación de Homogeneidad se utilizaron los resultados de los análisis por duplicado de las 5 muestras ensayadas al inicio del período de reporte de resultados (06/07/19) y las tres analizadas con posterioridad (01/08/19), que, como se demostrará a continuación, cumplen la hipótesis de estabilidad. Las tres primeras muestras (1 a 3) fueron extraídas al comienzo de la distribución de los ítems de ensayo y las otras cinco (4 a 8) al finalizar la distribución de muestras, dentro de la misma carga con agua del río en el recipiente de agitación de la muestra.

### Análisis estadístico de resultados Homogeneity Check Intern. (Harmonized Protocol Appendix 1)

Homogeneidad		Mercurio		Homogeneity check (Intern. Harmonized Protocol Appendix 1)					
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_t$	between-test-portion ranges (B.5), $w_t$	D=a-b	S=a+b	$D^2=(a-b)^2$	$(s_t - \bar{s})^2$	Sample t
1	0.00098	0.00103	0.00101	0.00005	-0.00005	0.00201	0.000000003	0.0000000116	1
2	0.00107	0.00107	0.00107	0.00000	0.00000	0.00214	0.000000000	0.0000000005	2
3	0.00106	0.00106	0.00106	0.00000	0.00000	0.00212	0.000000000	0.0000000000	3
4	0.00106	0.00106	0.00106	0.00000	0.00000	0.00212	0.000000000	0.0000000000	4
5	0.00106	0.00108	0.00107	0.00002	-0.00002	0.00214	0.000000000	0.0000000005	5
6	0.00108	0.00111	0.00110	0.00003	-0.00003	0.00219	0.000000001	0.0000000053	6
7	0.00106	0.00107	0.00107	0.00001	-0.00001	0.00213	0.000000000	0.0000000002	7
8	0.00100	0.00109	0.00105	0.00009	-0.00009	0.00209	0.000000008	0.0000000008	8
number of samples g			8	number of samples			8		
general average (B.6)			0.00106	<b>Cochran test procedure for duplicate results</b>					
STD of sample averages (B.7), $s_x$			0.000026	$D_{max}^2$		0.000000008			
within-samples STD (B.8), $s_w$			0.000027	$S_{DD}$		0.000000001			
between-samples STD (B.9), $s_s$			0.000017	C		0.675			
				critical value (99%)		0.838		no outlying pair	
				critical value (95%)		0.727		no outlying pair	
Expected standard deviation for proficiency assessment				0.00016					
Homogeneity		ok		<b>Test for significant inhomogeneity</b>					
$s_{an}^2$			0.000000001						
			0.002						
$V_s$			0.000						
$s_{sam}^2$			0.00						
Expected standard deviation for proficiency assessment				0.00016					
Allowable sampling variance			0.000000002		critical		2.100		
critical value			0.000000006		critical		1.430		
Homogeneity			OK						



Cálculo de estabilidad para Mercurio

El test estadístico aplicado es el siguiente:

$$[\bar{x} \text{ antes} - \bar{x} \text{ despues}] \leq \sigma_R * 0,3$$

donde, "antes" denomina a los análisis realizados al inicio del período, mientras que "después" indica aquellos ensayos efectuados luego de transcurrido un tiempo. Luego el resultado es el siguiente:

Ensayos iniciales	Valor Medición 1	Valor Medición 2	Unidad	Fecha	Observaciones		$\bar{x}$ antes	TEST: Estable si
Muestra 1	0.00098	0.00103	mg/l	06/07/2019	EPA 7470 A	0.001	0.00105	$[\bar{x} \text{ antes} - \bar{x} \text{ despues}] \leq \sigma$
Muestra 2	0.00107	0.00107	mg/l	06/07/2019	EPA 7470 A	0.001		$[\bar{x} \text{ antes} - \bar{x} \text{ despues}] =$
Muestra 3	0.00106	0.00106	mg/l	06/07/2019	EPA 7470 A	0.001		$\sigma_R$ 0.000158
Muestra 4	0.00106	0.00106	mg/l	06/07/2019	EPA 7470 A	0.001		$\sigma_R * 0,3$ 0.000047
Muestra 5	0.00106	0.00108	mg/l	06/07/2019	EPA 7470 A	0.001		Resultado <b>Estable</b>
Ensayos finales	Medición 1	Medición 2	Unidad	Fecha	Observaciones		$\bar{x}$ despues	
Muestra 1	0.00108	0.00111	mg/l	01/08/2019	EPA 7470 A	0.001	0.00107	
Muestra 2	0.00106	0.00107	mg/l	01/08/2019	EPA 7470 A	0.001		
Muestra 3	0.00100	0.00109	mg/l	01/08/2019	EPA 7470 A	0.001		

El presente informe fue elaborado de acuerdo con el Procedimiento Técnico de CALIBA, PT-14, versión 2.

  
**Ing. MARIO ISMACH**  
 Director Técnico

--- Fin del Informe ---

\*i Parámetros fuera del alcance