



PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD PEEC | MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

PROGRAMA ENUMERACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ALIMENTOS:

SUBPROGRAMA ENUMERACIÓN DE *Staphylococcus aureus* Y RECUENTO DE AEROBIOS MESÓFILOS EN CEPA LIOFILIZADA

INFORME FINAL ENSAYO DE APTITUD | DEPARTAMENTO NACIONAL Y DE REFERENCIA EN SALUD AMBIENTAL | CÓDIGO RONDA-AÑO: MA01A-2024 | VERSIÓN: 00



RG-03-IT-754.00-002.

Versión 8.

Fecha 05/02/2024

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO NACIONAL Y DE REFERENCIA EN SALUD AMBIENTAL

SUBDEPARTAMENTO DE METROLOGÍA

SECCIÓN COORDINACIÓN DE PROGRAMAS DE ENSAYOS DE APTITUD Y EVALUACIÓN
EXTERNA DE LA CALIDAD

Av. Marathon 1000, Ñuñoa, Santiago, Chile.

Código Postal 7780050.

www.ispch.cl

Coordinador PEEC:

QF. María Natalia Gutiérrez Vargas

Autorizado por:

Jefe (S) Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental

QF. MSc. Boris Duffau Garrido

Informe Ronda - Año: MA01A - 2024

Fecha: 13 / 12 / 2024

Versión N°: 00

Contacto:

Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (SIAC-OIRS)

Lunes a Viernes de 08:30 a 13:00 horas

<https://siac.ispch.gob.cl/ES/AtencionCiudadana/OIRS>



PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD

SUBPROGRAMA ENUMERACIÓN DE *Staphylococcus aureus* Y RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS EN CEPA LIOFILIZADA

CONTENIDO

1.	LISTADO DE PARTICIPANTES.....	04
2.	RESPONSABLES.....	06
3.	INTRODUCCIÓN.....	06
4.	MATERIAL DE ENSAYO.....	06
5.	CRONOGRAMA.....	08
6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	08
7.	RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.....	09
8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS.....	11
9.	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.....	11
10.	COMENTARIOS Y SUGERENCIAS.....	12
11.	REFERENCIAS.....	13
12.	ANEXOS.....	13

1. LISTADO DE PARTICIPANTES

5M SpA.	TALCAHUANO
AGQ PATAGONIA SpA.	PUERTO MONTT
AGRÍCOVIAL S.A.	SANTIAGO
ALGINATOS CHILE S.A.	SANTIAGO
ALIMENTOS MULTIEXPORT S.A.	PUERTO MONTT
BLUE SHELL S.A.	DALCAHUE
BRONOR LTDA.	ANTOFAGASTA
CENTRO TECNOLÓGICO PARA LA INNOVACION ALIMENTARIA	SANTIAGO
CERTILAB LABORATORIOS	SAN CARLOS
CESMEC S.A. SEDE CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
CITREX CHILE SpA.	QUILLOTA
CORTHORN QUALITY CHILE S.A.	SANTIAGO
CORTHORN QUALITY CHILE S.A. SEDE TALCAHUANO	TALCAHUANO
DECCO CHILE SpA.	RANCAGUA
DICTUC S.A.	SANTIAGO
EUROFINS TESTING CHILE S.A. SEDE CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
EUROFINS TESTING CHILE S.A. SEDE SANTIAGO	SANTIAGO
INDUSTRIA DE ALIMENTOS TRENDY S.A.	SANTIAGO
INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. SEDE IQUIQUE	IQUIQUE
INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. SEDE TALCAHUANO	TALCAHUANO
LABORATORIO 2 DE SALUD PÚBLICA AMBIENTAL Y LABORAL DE LA SEREMI SALUD DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	PUNTA ARENAS
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	ARICA
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	TEMUCO
LABORATORIO AMBIENTAL DE LLANQUIHUE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS	PUERTO MONTT
LABORATORIO AMBIENTAL DE O'HIGGINS DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS	RANCAGUA
LABORATORIO AMBIENTAL DE VIÑA DEL MAR DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO	QUILPUÉ
LABORATORIO AMBIENTAL DEL MAULE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL MAULE	TALCA
LABORATORIO CENTRAL CONTROL DE CALIDAD DE LA COMPAÑÍA MOLINERA SAN CRISTOBAL S.A.	SANTIAGO
LABORATORIO CIAL ALIMENTOS S.A.	SANTIAGO
LABORATORIO DE EXPERIMENTACIÓN, CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS, LECYCA DE LA UNIVERSIDAD DEL BIOBÍO	CHILLÁN
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y AGUA DE LA UNIVERSIDAD DE TALCA	TALCA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA EMPRESA TODO CARNES	SANTIAGO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA LUCCHETTI S.A.	SANTIAGO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA PROLESUR LOS LAGOS S.A.	VALDIVIA
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL DE CONCEPCIÓN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO	CONCEPCIÓN
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ATACAMA	COPIAPÓ

LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE MAGALLANES DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	PUNTA ARENAS
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE OSORNO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS	OSORNO
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA, AMBIENTAL Y LABORAL DE CHILLÁN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO	CHILLÁN
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE BÍO BÍO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO	LOS ÁNGELES
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	AYSÉN
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	LA SERENA
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ	IQUIQUE
LABORATORIO INOCUIDAD ALIMENTARIA, LIA DE LA UNIVERSIDAD DE O'HIGGINS	SAN FERNANDO
LABORATORIO INTERNO AGRÍCOLA DON POLLO LTDA.	SANTIAGO
LABORATORIO MICROAL SpA.	SANTIAGO
LABORATORIO MICROBIOLOGÍA ACONCAGUA FOODS	SANTIAGO
LABORATORIO MICROBIOLOGÍA CONTROL DE CALIDAD WATTS S.A. OSORNO	OSORNO
LABORATORIO MICROBIOLOGÍA LINARES WATTS S.A. PLANTA CONGELADOS	LINARES
LABORATORIO MICROLAB ANTUANNE PEREZ EIRL.	CURICÓ
LABORATORIO PLANTA LONQUÉN WATTS S.A.	SANTIAGO
LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO WSS S.A.	CONCEPCIÓN
LABORATORIO REGIONAL PUNTA ARENAS DEL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, SAG	PUNTA ARENAS
LABORATORIO SALUD AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA
LABORATORIO SEASLAB LTDA.	SANTIAGO
LABORATORIO SOCIEDAD PROCESADORA DE LECHE PROLESUR OSORNO	OSORNO
OK ALIMENTOS Y CIA LTDA.	SANTIAGO
PESQUERA CATALUNYA LTDA.	ANCUD
QUALIFIED SpA.	SANTIAGO
QUALIFIED SpA. SEDE CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
QUALIFIED SpA. SEDE PUERTO MONTT	PUERTO MONTT
SILOB CHILE LTDA.	VALPARAÍSO
TAAG GENETICS S.A.	SANTIAGO
WINKLER ANALYTICS SpA.	SANTIAGO

2. RESPONSABLES

2.1. Personal responsable en la organización y desarrollo de esta ronda:

- QF. María Natalia Gutiérrez Vargas
- Dra. Francis Alarcón Rodríguez
- QF. Jorge Tello Muñoz

2.2. Colaboradores:

- Ms. Soraya Sandoval Riquelme (Revisión Informe)

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la evaluación del ensayo de intercomparación del Subprograma "Enumeración de *Staphylococcus aureus* y recuento de aerobios mesófilos en cepa liofilizada". Este ensayo corresponde a la cuantificación de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) y recuento de aerobios mesófilos (RAM) en una cepa liofilizada, de un Material de Referencia Certificado adquirido por el Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) y corresponde a una herramienta utilizada para evaluar la calidad de las prestaciones analíticas en laboratorios de ensayos que realizan análisis de microorganismos en alimentos. Esta ronda de ensayo de aptitud de tipo interlaboratorio de participación simultánea es realizada por el ISP desde el año 2009 para satisfacer los requerimientos de laboratorios que requieren realizar control o vigilancia de acuerdo al Reglamento Sanitario de los alimentos, Dto 977, Art. 1.

4. MATERIAL DE ENSAYO

El ítem de ensayo enviado corresponde a un Material de Referencia Certificado del microorganismo *Staphylococcus aureus*, envasada en un vial previamente acondicionado, sellado, etiquetado y codificado, para la determinación cuantitativa de los analitos *S. aureus* y RAM

El material de ensayo para análisis de Enumeración de *S. aureus* y RAM correspondió a un material adquirido por el ISP y evaluado en su viabilidad y pureza por el Laboratorio de Biometrología del Instituto de Salud Pública de Chile, que es parte de la Red Nacional de Metrología, de acuerdo a requisitos ISO/IEC 17025:2017, a través de la metodología de análisis indicada en la Tabla N°1.

Tabla N° 1

Metodología de análisis.

Componente/analito	Método
<i>S. aureus</i>	Referencia Método convencional de recuento en placa según BAM online 2001. ME-751.02.-001.

Respecto a la evaluación de la homogeneidad del Material de Referencia Certificado del microorganismo *S. aureus*, el proveedor declara que, fue evaluada y confirmada mediante el análisis de un número estadísticamente relevante de muestras, cubriendo el lote completo de producción, a través del análisis de varianza (ANOVA).

Por otro lado, el proveedor indica que la estabilidad fue evaluada a largo y corto plazo, considerando que la estabilidad a largo plazo es determinada y analizada para un número reducido de lotes durante toda la vida útil de todos los productos y, la estabilidad a corto plazo es determinada y analizada simulando el envío y transporte del producto a elevadas temperaturas y su posterior análisis.

Además, la incertidumbre expandida, declarada en el certificado del Material de Referencia Certificado del microorganismo *S. aureus*, está compuesta por la contribución individual de la caracterización, la homogeneidad y la estabilidad.

Tabla N°2:

Valor asignado para la evaluación de desempeño de la ronda, establecido según valor de consenso de los participantes.

Componente/Analito	Valor Asignado	Incertidumbre estándar del valor asignado ($\mu (x_{pt})$)	Trazabilidad
<i>S. aureus</i>	3,954 Log ₁₀ UFC/mL (9000 UFC/mL)	0,011 Log ₁₀ UFC/mL	Trazable a NCTC 10788
RAM	3,9777 Log ₁₀ UFC/mL (9500 UFC/mL)	0,0062 Log ₁₀ UFC/mL	Trazable a NCTC 10788

La incertidumbre estándar del valor asignado ($\mu (x_{pt})$), fue obtenida a través de:

$$\mu (x_{pt}) = 1,25 \times \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

Siendo s^* la desviación estándar robusta de los resultados de los participantes y p el número de resultados.

Cada laboratorio recibió las instrucciones para manipulación e indicaciones prácticas de seguridad a tomar en cuenta durante el desarrollo del ensayo. Se recomendó a los participantes el uso de métodos y técnicas analíticas rutinarias del laboratorio.

5. CRONOGRAMA

- 5.1. Fecha de envío de encomiendas.
10 / 09 / 2024
- 5.2. Fecha de recepción de resultados.
09 / 10 / 2024
- 5.3. Fecha de publicación de Informe parcial en Portal PEEC.
14 / 11 / 2024

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Luego del cierre de la ronda, los resultados fueron recolectados a través del Portal PEEC.

Se evaluó la existencia de datos anómalos, en base al método estadístico de Grubbs, sin ser excluidos de los análisis.

Además, se evaluó la existencia de datos extremos en base al criterio de $\pm 50\%$ de mediana según el Protocolo Internacional Armonizado IUPAC. Una vez establecidos éstos, fueron excluidos y se procedió a realizar el análisis estadístico.

El análisis estadístico se basó en el valor de consenso de los participantes a través de la mediana con desviación estándar fija definida a través de un estudio estadístico simple de los valores históricos de la ronda, tomando en cuenta las características de esta en términos de la matriz, el microorganismo incluido y el grupo de participantes objetivo.

Los resultados de los análisis cuantitativos obtenidos por los laboratorios son transformados a valores estándares (*z-score*), utilizando la siguiente ecuación:

$$z = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

dónde:

z = Valor z , z -score.

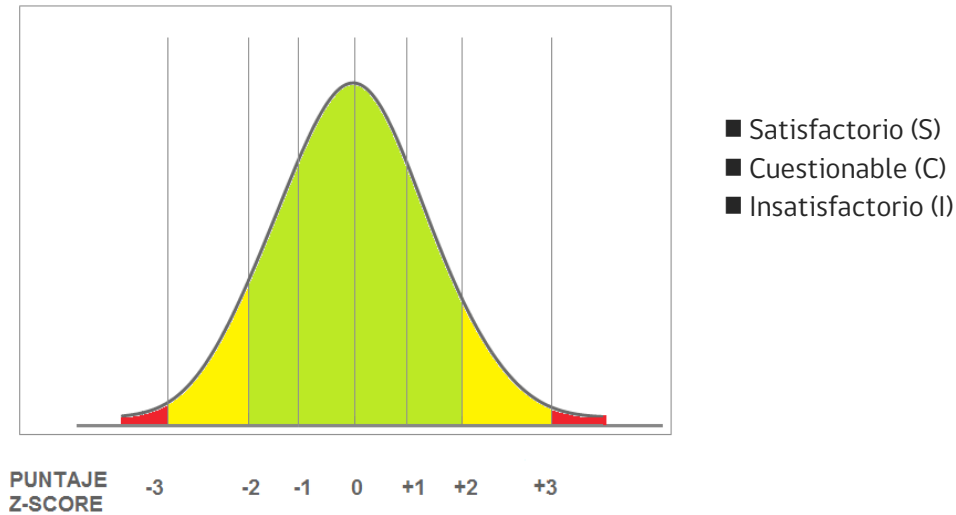
x_i = Resultado del participante.

x_{pt} = Valor asignado.

σ_{pt} = Desviación estándar para la evaluación de la aptitud.

Figura 1.

Valor de z-score y criterios de aceptabilidad.



$|z| \leq 2$: el desempeño es **SATISFACTORIO**.

$2 < |z| < 3$: el desempeño es **CUESTIONABLE**.

$|z| \geq 3$: el resultado del laboratorio es **INSATISFACTORIO**.

Para fines de conservar la confidencialidad de los resultados y la evaluación de desempeño de los participantes, estos son reportados en el informe con el código CIL (Código de Identificación del Laboratorio), por lo cual el participante deberá ubicarse en las tablas y gráficas de acuerdo al código CIL asignado a su laboratorio para el año correspondiente de la presente ronda.

7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES

7.1.- Datos

Los resultados enviados por los participantes para *Staphylococcus aureus* y RAM se presentan en las Tablas N° 4 y N°5 de los Anexos de este informe. De los 64 laboratorios adscritos, el 97 % enviaron resultados de al menos un parámetro (analito).

Se solicitó a los laboratorios reportar sus resultados en números enteros.

7.2.- Técnicas y métodos

Respecto de los métodos informados por los laboratorios que fueron utilizados para la determinación de los analitos se puede comentar que:

- a) Para determinación de *S. aureus* utilizan los métodos:
- I. 3M™ Petrifilm™ Placas Recuento Staph Express.
 - II. AFNOR según "NF IEN ISO 6888-1:1999".
 - III. "AOAC 2003.07" *Enumeration of Staphylococcus aureus in Selected Types of Processed and Prepared Foods*".
 - IV. "AOAC 2003.08" *Enumeration of Staphylococcus aureus in selected dairy foods*".
 - V. "AOAC 975.55" *Staphylococcus aureus in foods. Surface platin*.
 - VI. BAM online Chap.12 *Staphylococcus aureus*.
 - VII. "ISO 6888-1:2021" *Microbiology of the food chain – Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) – Part 1: Method using Baird-Parker agar medium*.
 - VIII. "ISO 6888-1:1999" *Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs - Enumeration of Coag-Positive Staphylococci Part 1*.
 - IX. "NCh 2671:2002" Productos hidrobiológicos - Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva - Técnica de recuento en placa en agar Baird-Parker.
 - X. "NCh 2659:2002" Productos hidrobiológicos - Determinación de microorganismos aerobios mesófilos - Técnica de recuento en placa a 35°C.
 - XI. Método "In House".
 - XII. TEMPO® STA.
- b) Para determinación de RAM utilizan los métodos:
- I. "AOAC 2003.07" *Enumeration of Staphylococcus aureus in Selected Types of Processed and Prepared Foods*".
 - II. "AOAC 990.12" *Aerobic Plate Count in Foods (Petrifilm™ Method)*.
 - III. "BAM online Chap.3" *Staphylococcus aureus*.
 - IV. "BAM online Chap. 12" *Staphylococcus aureus*.
 - V. "ISO 4833:2003" *Microbiology of food and animal feeding stuffs Horizontal method for the enumeration of microorganisms Colony-count technique at 30 degrees C*.
 - VI. "ISO 4833-1:2013" *Microbiology of the food chain – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique*.
 - VII. "NCh 2659:2002" Productos hidrobiológicos - Determinación de microorganismos aerobios mesófilos - Técnica de recuento en placa a 35°C.
 - VIII. Método "In House".
- c) Las técnicas informadas para la determinación de ambos analitos fueron Placa Petrifilm™, Recuento en Placa Siembra Profunda, Recuento en Placa Siembra en Superficie y Sistema automatizado.
- d) Cómo método de confirmación para *S. aureus* se indica el uso de 3M™ Petrifilm™ Discos Staph Express, Identificación por técnicas moleculares, Kit de identificación de pruebas bioquímicas, Pruebas coagulasa y Prueba coagulasa-termonucleasa. Para RAM no se informaron métodos confirmatorios.

- e) Respecto a los medios de cultivo que reportaron los laboratorios en la enumeración de *S. aureus* se identificó el uso de Agair Baird Parker, Placa Petrifilm y Tempo STA. Para RAM se informa el uso de Agar Plate Count, Placa Petrifilm™, Tempo® STA y Tempo® TVC.

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS

En relación a la recopilación y al análisis de datos, la evaluación estadística reportó los siguientes resultados:

Tabla N° 3:

Resumen de análisis estadístico para la evaluación de desempeño

Parámetros	<i>S. aureus</i>	RAM
N° datos reportados (<i>n</i>)	58	62
Valor asignado (x_{pt}) Log ₁₀ UFC/mL	3,954	3,9777
Desviación estándar para la evaluación de la aptitud (σ_{pt}) Log ₁₀ UFC/mL	0,1010	0,06100
Incertidumbre estándar del valor asignado ($u(x_{pt})$) Log ₁₀ UFC/mL	0,011	0,0062
N° valores anómalos	4	2
N° valores extremos	1	0

En relación a los datos de la Tabla N° 3, para fines de la evaluación de desempeño para los analitos, el valor asignado fue establecido por consenso de los participantes y la desviación estándar para la evaluación de la aptitud por desviación estándar fija definida a través de un estudio estadístico simple de los valores históricos de la ronda.

En las tablas N° 4 y N° 5 de los anexos de este informe, se resumen los resultados reportados por cada participante y los z-score alcanzados para *S. aureus* y RAM.

9. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

La evaluación de desempeño se estableció a través del modelo estadístico *z-score*, calculado con el valor asignado y la desviación estándar para la evaluación de la aptitud indicada en la Tabla N° 3 del presente informe.

La calificación de z-score alcanzada y evaluación de desempeño para el análisis de *S. aureus* y RAM en el Material de Referencia Certificado, se puede observar en las tablas N° 4 y N° 5, de los Anexos de este informe.

Los gráficos circulares de la evaluación de desempeño global por cada analito, la evaluación de

desempeño de cada analito versus método de referencia informado por los participantes, distribución de z-score y dispersión de datos se presentan en los Anexos de este informe, numerados desde Gráfica N° 1 a la N° 8.

10. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

- a) De un total de 64 laboratorios adscrito para esta ronda, el 97 % envió resultados al menos para un parámetro.
- b) El 94 % de los laboratorios participantes que reportaron resultados, envió sus resultados para el analito *S.aureus*.
- c) El 100 % de los laboratorios participantes que reportaron resultados, envió sus resultados para el analito RAM.
- d) Para el análisis estadístico del analito *S. aureus* se presentaron 4 datos anómalos y 1 dato extremo.
- e) Para el análisis estadístico del analito RAM 2 datos anómalos y 0 datos extremos.
- f) Se observa que respecto del año anterior el desempeño para el analito *S. aureus* ha aumentado del 85% de satisfactoriedad en el año 2023 a 93 % de satisfactoriedad en el presente año.
- g) Se observa que respecto del año anterior el desempeño para el analito RAM ha aumentado del 84% de satisfactoriedad en el año 2023 a 95 % de satisfactoriedad en el presente año.
- h) Se detecta la utilización de métodos de referencia obsoletos para la determinación de ambos analitos. Para *S. aureus* se reporta el uso de ISO 6888-1:1999 y para RAM se informa la aplicación de ISO 4833:2003. Se recomienda revisar y actualizar el método de referencia utilizado, a fin de utilizar la última versión vigente de acuerdo a la recomendación de ISO/IEC 17028:2017.
- i) Se sugiere revisar datos, cálculos y unidades, como posible causa de desviación de resultados para laboratorios que cuenten con un z-score dentro del rango de cuestionable o insatisfactorio, así como también cuando se observen tendencias por defecto o exceso para ambos analitos.
- j) La versión autorizada del informe final se encuentra publicada en página Web institucional: www.ispch.cl

11. REFERENCIAS

1. *ISO 13528:2022 (E). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.*
2. ISO/IEC 17043:2010 (es), Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud.
3. *The International Harmonized Protocol for Proficiency testing of analytical chemistry laboratories (IUPAC) (2006). Pure Appl. Chem. Vol78, pp. 145-196.*
4. *Robust Statistics: a Method of Coping with Outliers". Royal Society of Chemistry, Analytical Methods Committe, N° 6, 2001.*
5. UNE-EN ISO 22117:2020 Microbiología de la cadena alimentaria. Requisitos específicos y directrices para los ensayos de aptitud por comparación interlaboratorios (ISO 22117:2019).

12. ANEXOS

Tabla N° 4

Resultados de S. aureus reportados, valores de z-score y evaluación de desempeño.

CIL	Resultados UFC/mL	Resultados Log ₁₀ UFC/mL	<i>z-score</i>	Evaluación de desempeño
QAMA2402	8900	3,949	-0,1	Satisfactorio
QAMA2403	9600	3,982	0,3	Satisfactorio
QAMA2404	15000	4,176	2,2	Cuestionable
QAMA2405				
QAMA2406				
QAMA2407	8783	3,944	-0,1	Satisfactorio
QAMA2408	7800	3,892	-0,6	Satisfactorio
QAMA2409	12000	4,079	1,2	Satisfactorio
QAMA2410	8100	3,908	-0,5	Satisfactorio
QAMA2411	11000	4,041	0,9	Satisfactorio
QAMA2415	9100	3,959	0,1	Satisfactorio
QAMA2416	9091	3,959	0,0	Satisfactorio
QAMA2417	9700	3,987	0,3	Satisfactorio
QAMA2420	10455	4,019	0,6	Satisfactorio

QAMA2423	10318	4,014	0,6	Satisfactorio
QAMA2426	8500	3,929	-0,3	Satisfactorio
QAMA2428	10500	4,021	0,7	Satisfactorio
QAMA2429	10000	4,000	0,5	Satisfactorio
QAMA2430	7000	3,845	-1,1	Satisfactorio
QAMA2431	7100	3,851	-1,0	Satisfactorio
QAMA2434	3680	3,566	-3,9	Insatisfactorio
QAMA2435	9200	3,964	0,1	Satisfactorio
QAMA2438	7800	3,892	-0,6	Satisfactorio
QAMA2439				
QAMA2442	9100	3,959	0,1	Satisfactorio
QAMA2443	9000	3,954	0,0	Satisfactorio
QAMA2444	7900	3,898	-0,6	Satisfactorio
QAMA2445	7100	3,851	-1,0	Satisfactorio
QAMA2448	8100	3,908	-0,5	Satisfactorio
QAMA2449	7000	3,845	-1,1	Satisfactorio
QAMA2450	8850	3,947	-0,1	Satisfactorio
QAMA2451	11000	4,041	0,9	Satisfactorio
QAMA2453	9400	3,973	0,2	Satisfactorio
QAMA2455	6900	3,839	-1,1	Satisfactorio
QAMA2457	8200	3,914	-0,4	Satisfactorio
QAMA2458	8500	3,929	-0,3	Satisfactorio
QAMA2459	8300	3,919	-0,4	Satisfactorio
QAMA2461	9500	3,978	0,2	Satisfactorio
QAMA2464	9000	3,954	0,0	Satisfactorio
QAMA2466	9350	3,971	0,2	Satisfactorio
QAMA2469	10000	4,000	0,5	Satisfactorio
QAMA2470	9330	3,970	0,2	Satisfactorio
QAMA2471	1	0,000	-39,2	Insatisfactorio
QAMA2472	10350	4,015	0,6	Satisfactorio
QAMA2473	6900	3,839	-1,1	Satisfactorio
QAMA2474	8954	3,952	0,0	Satisfactorio
QAMA2476	10000	4,000	0,5	Satisfactorio
QAMA2477	8000	3,903	-0,5	Satisfactorio
QAMA2478	8900	3,949	-0,1	Satisfactorio
QAMA2479	7700	3,886	-0,7	Satisfactorio
QAMA2481	9600	3,982	0,3	Satisfactorio

QAMA2482	9600	3,982	0,3	Satisfactorio
QAMA2484	9400	3,973	0,2	Satisfactorio
QAMA2487	9850	3,993	0,4	Satisfactorio
QAMA2492				
QAMA2493	8200	3,914	-0,4	Satisfactorio
QAMA2494	7500	3,875	-0,8	Satisfactorio
QAMA2497				
QAMA2498	17000	4,230	2,7	Cuestionable
QAMA2501	7500	3,875	-0,8	Satisfactorio
QAMA2504	7600	3,881	-0,7	Satisfactorio
QAMA2505				
QAMA2506	9700	3,987	0,3	Satisfactorio
QAMA2507	7575	3,879	-0,7	Satisfactorio

Celda gris: No reporta resultados

Tabla N° 5

Resultados de RAM reportados, valores de z-score y evaluación de desempeño.

CIL	Resultados UFC/mL	Resultados Log ₁₀ UFC/mL	z-score	Evaluación de desempeño
QAMA2402	9600	3,982	0,1	Satisfactorio
QAMA2403	9800	3,991	0,2	Satisfactorio
QAMA2404	16000	4,204	3,7	Insatisfactorio
QAMA2405	9175	3,963	-0,3	Satisfactorio
QAMA2406	7700	3,886	-1,5	Satisfactorio
QAMA2407	9600	3,982	0,1	Satisfactorio
QAMA2408	7800	3,892	-1,4	Satisfactorio
QAMA2409	8500	3,929	-0,8	Satisfactorio
QAMA2410	8900	3,949	-0,5	Satisfactorio
QAMA2411	8700	3,940	-0,6	Satisfactorio
QAMA2415	9700	3,987	0,2	Satisfactorio
QAMA2416	10818	4,034	0,9	Satisfactorio
QAMA2417	10000	4,000	0,4	Satisfactorio
QAMA2420	9900	3,996	0,3	Satisfactorio
QAMA2423	9900	3,996	0,3	Satisfactorio
QAMA2426	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2428	10590	4,025	0,8	Satisfactorio

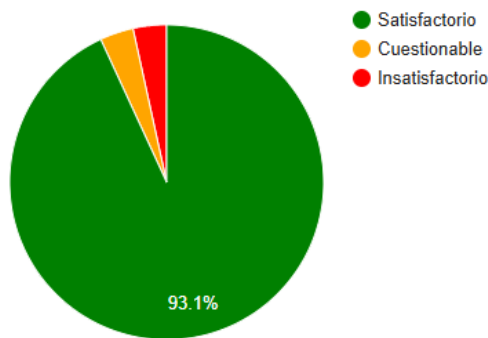
QAMA2429	9200	3,964	-0,2	Satisfactorio
QAMA2430	8900	3,949	-0,5	Satisfactorio
QAMA2431	7900	3,898	-1,3	Satisfactorio
QAMA2434	6785	3,832	-2,4	Cuestionable
QAMA2435	10000	4,000	0,4	Satisfactorio
QAMA2438	10000	4,000	0,4	Satisfactorio
QAMA2439	8773	3,943	-0,6	Satisfactorio
QAMA2442	8300	3,919	-1,0	Satisfactorio
QAMA2443	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2444	9100	3,959	-0,3	Satisfactorio
QAMA2445	7200	3,857	-2,0	Satisfactorio
QAMA2448	8400	3,924	-0,9	Satisfactorio
QAMA2449	7900	3,898	-1,3	Satisfactorio
QAMA2450	8600	3,934	-0,7	Satisfactorio
QAMA2451	11000	4,041	1,0	Satisfactorio
QAMA2453	9900	3,996	0,3	Satisfactorio
QAMA2455	8400	3,924	-0,9	Satisfactorio
QAMA2457	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2458	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2459	9000	3,954	-0,4	Satisfactorio
QAMA2461	10000	4,000	0,4	Satisfactorio
QAMA2464	9300	3,968	-0,2	Satisfactorio
QAMA2466	10300	4,013	0,6	Satisfactorio
QAMA2469	11000	4,041	1,0	Satisfactorio
QAMA2470	8240	3,916	-1,0	Satisfactorio
QAMA2471	10000	4,000	0,4	Satisfactorio
QAMA2472	10050	4,002	0,4	Satisfactorio
QAMA2473	8500	3,929	-0,8	Satisfactorio
QAMA2474	9773	3,990	0,2	Satisfactorio
QAMA2476	10000	4,000	0,4	Satisfactorio
QAMA2477	8900	3,949	-0,5	Satisfactorio
QAMA2478	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2479	9900	3,996	0,3	Satisfactorio
QAMA2481	8900	3,949	-0,5	Satisfactorio
QAMA2482	9800	3,991	0,2	Satisfactorio
QAMA2484	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2487	10000	4,000	0,4	Satisfactorio

QAMA2492				
QAMA2493	8800	3,944	-0,5	Satisfactorio
QAMA2494	8400	3,924	-0,9	Satisfactorio
QAMA2497	10800	4,033	0,9	Satisfactorio
QAMA2498	18800	4,274	4,9	Insatisfactorio
QAMA2501	9500	3,978	0,0	Satisfactorio
QAMA2504	8000	3,903	-1,2	Satisfactorio
QAMA2505				
QAMA2506	11000	4,041	1,0	Satisfactorio
QAMA2507	9100	3,959	-0,3	Satisfactorio

Celda gris: No reporta resultados

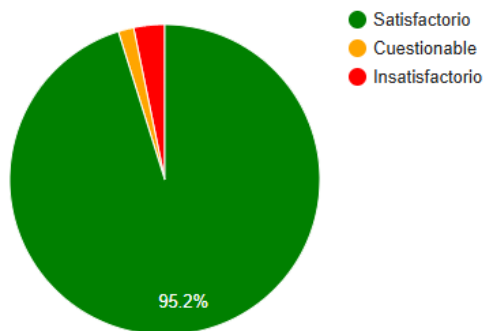
GRÁFICA N° 1.

Evaluación de desempeño de *S. aureus*.



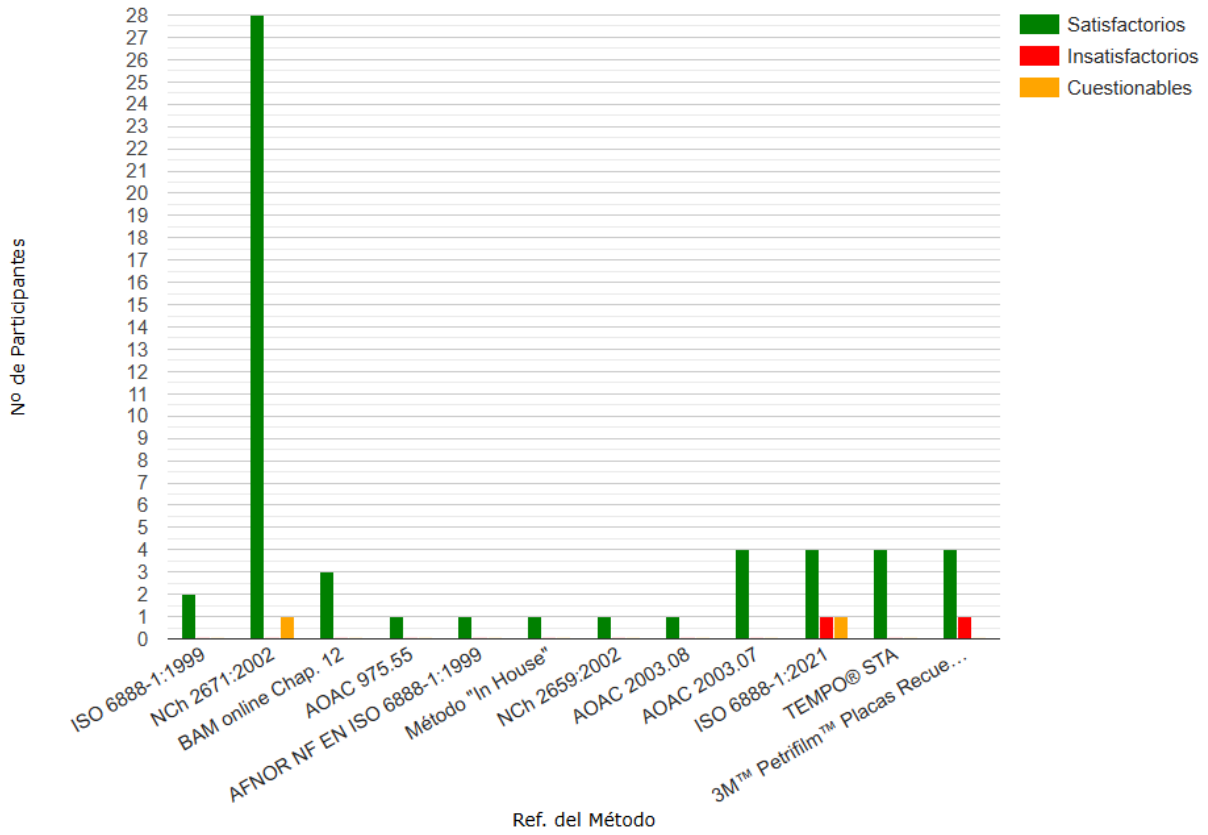
GRÁFICA N° 2.

Evaluación de desempeño de RAM.



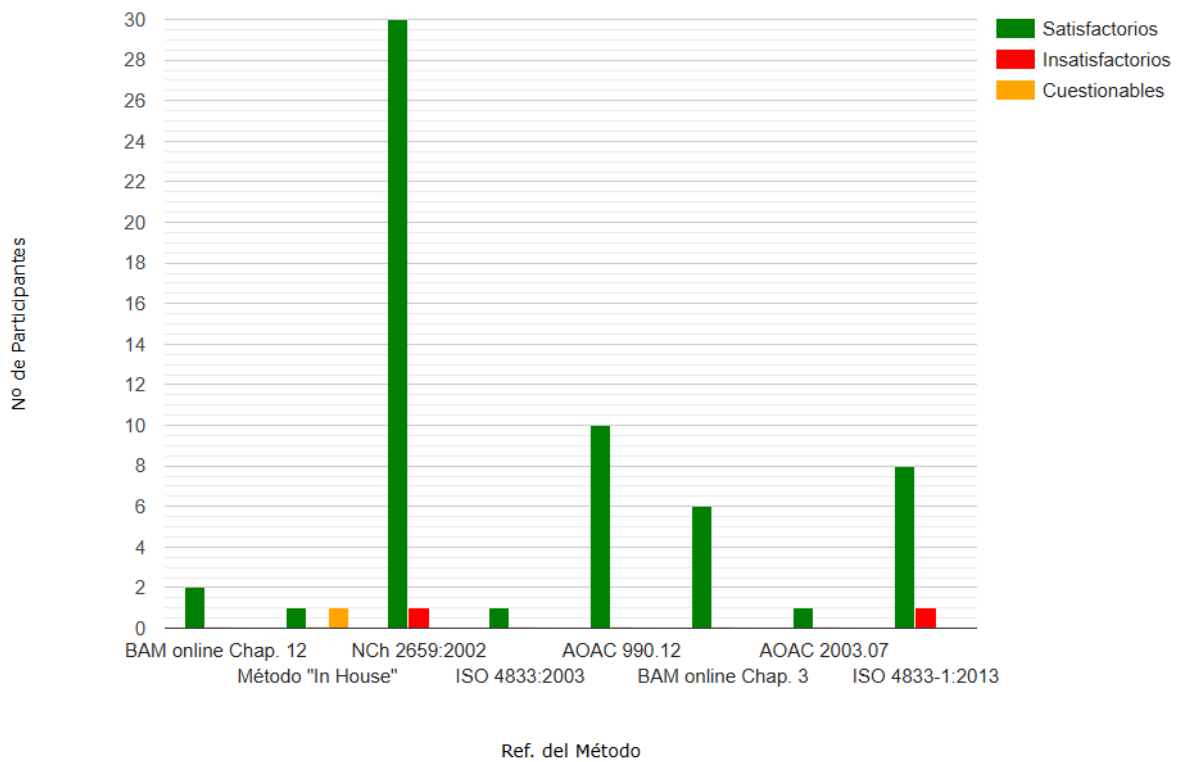
GRÁFICA N° 3.

Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de *S. aureus*.

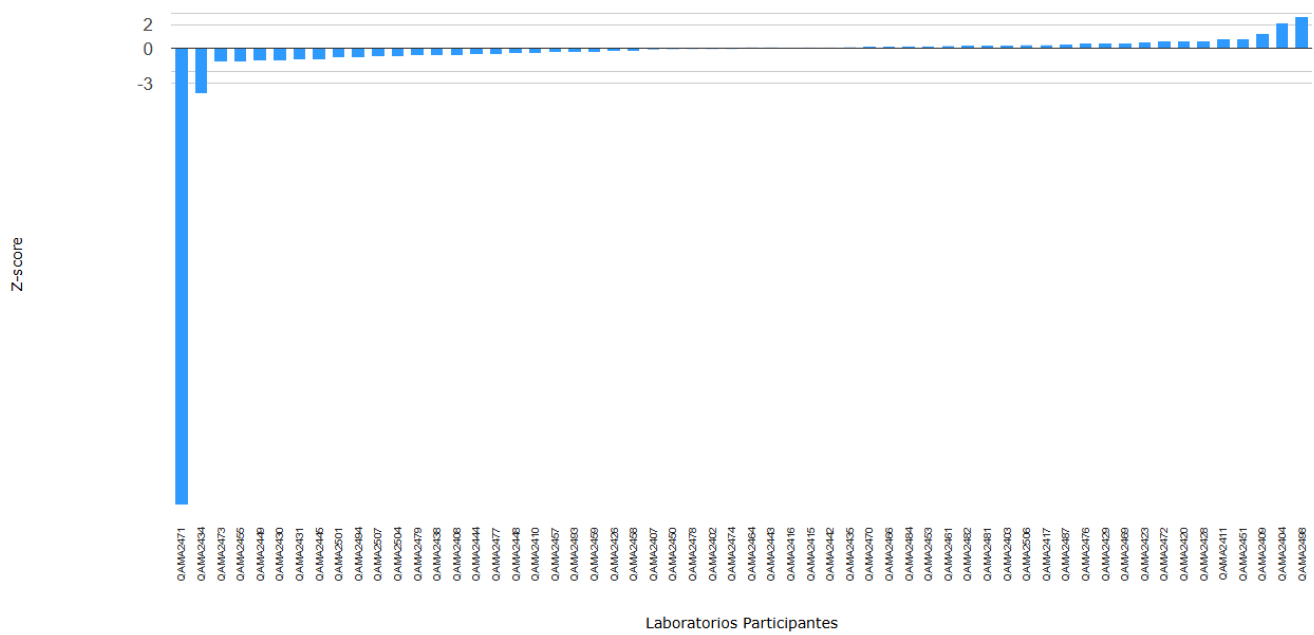


GRÁFICA N° 4.

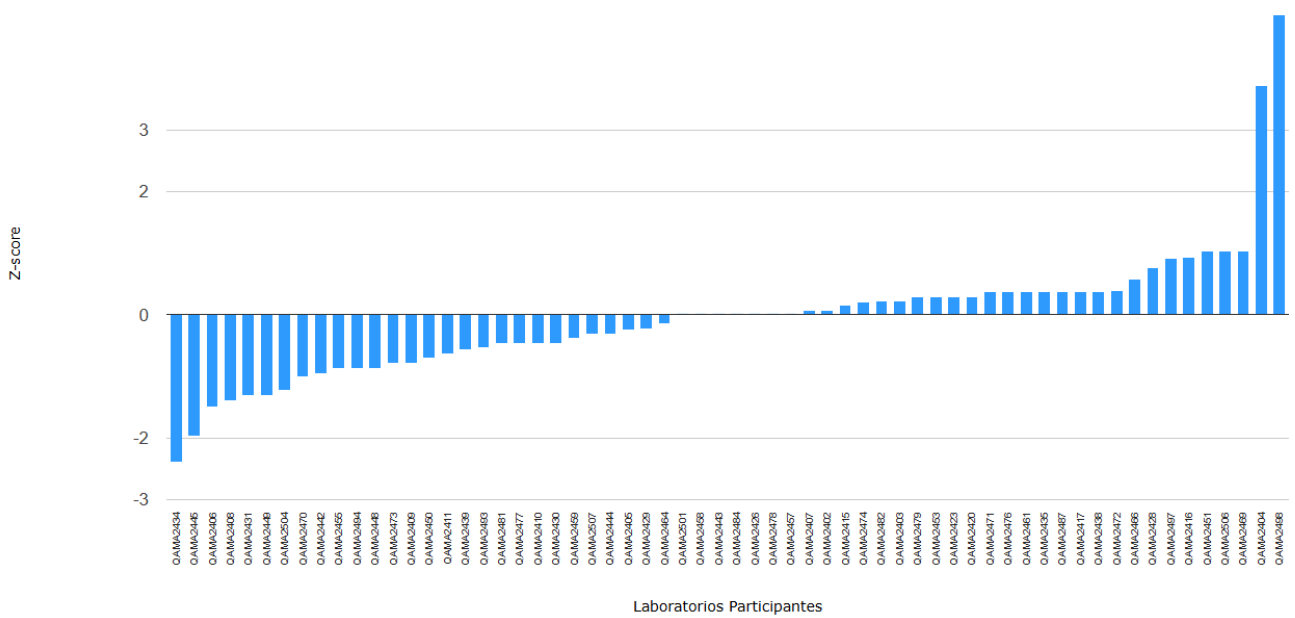
Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de RAM.



GRÁFICA N° 5.
 Distribución de z-score para determinación de *S. aureus*.

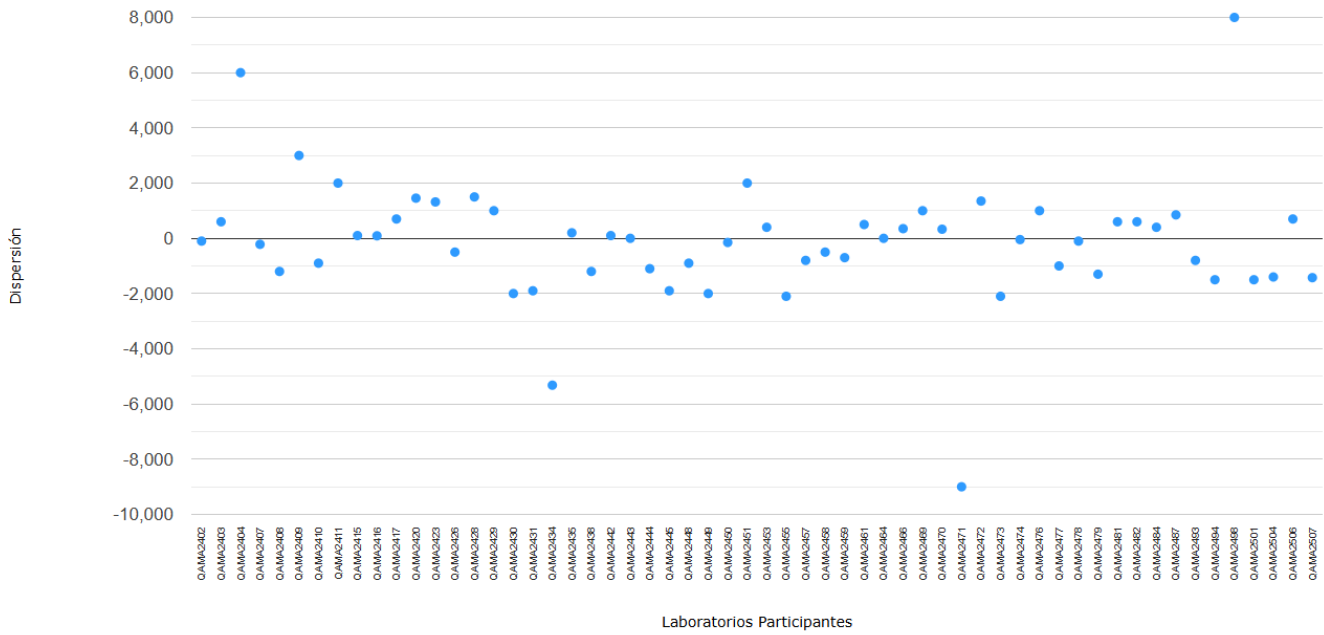


GRÁFICA N° 6.
 Distribución de z-score para determinación de RAM.



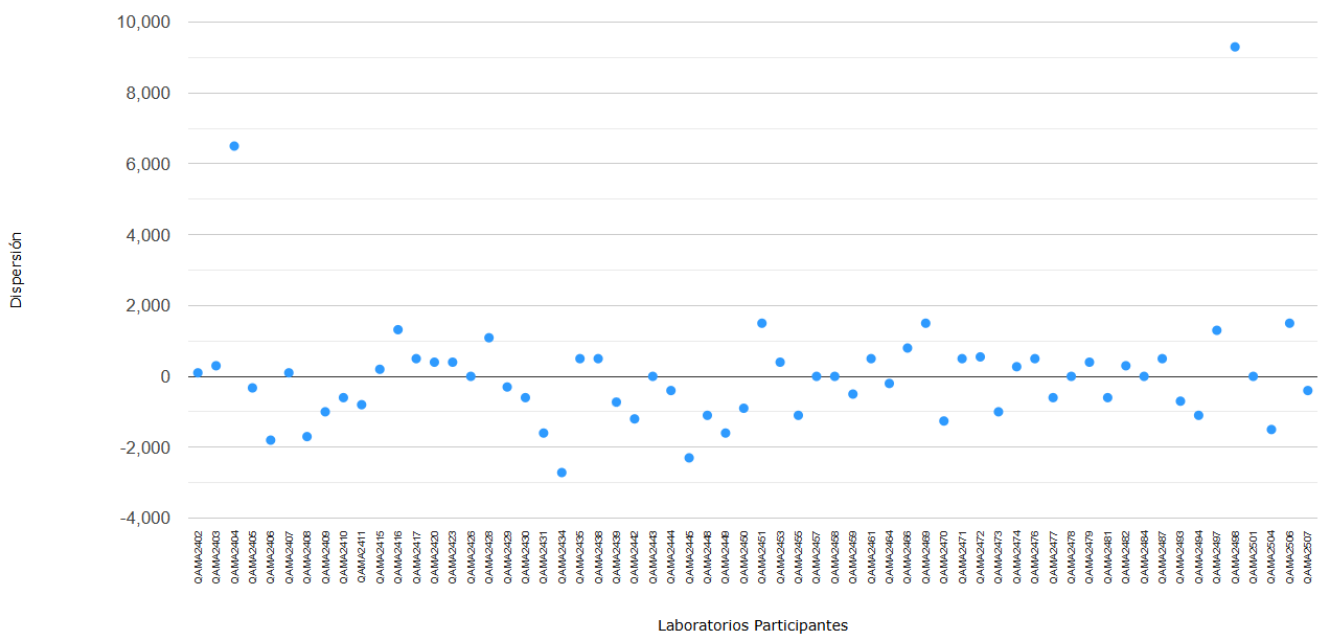
GRÁFICA N° 7.

Dispersión de datos para determinación de S. aureus.



GRÁFICA N° 8.

Dispersión de datos para determinación de RAM.



INFORMACIÓN ADICIONAL

A modo informativo, se presenta un resumen del análisis estadístico robusto.

Tabla N° 6.

Resumen de análisis estadístico robusto de la ronda por analito.

Parámetro	Media	Mediana	Incertidumbre estándar de consenso	MAD	MADe
Analito	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL
<i>S. aureus</i>	3,946	3,954	0,011	0,0458	0,0679
RAM	3,9745	3,9777	0,0062	0,02635	0,03907

\bar{x} : Media de los resultados reportados por los participantes.

$med(x)$: mediana de los resultados reportados por los participantes.

MAD: Desviación absoluta media. Mediana del valor absoluto de todas las desviaciones o mediana de las diferencias absolutas.

MADe: Desviación absoluta media estandarizada, también conocida como DMAe.

