



ENUMERACIÓN DE ENTEROBACTERIACEAE, COLIFORMES Y
ESCHERICHIA COLI
SP MA03-09

INFORME DE RESULTADOS
PEEC – MA03 – 2009



**PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE CALIDAD
PEEC MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS**



INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO DE SALUD AMBIENTAL
SECCIÓN METROLOGÍA AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS

Departamento Salud Ambiental
Instituto de Salud Pública de Chile
Av. Marathon 1000, Ñuñoa
Santiago de Chile

Redactor Técnico:
MV. Marisol Aguilera L.

e-mail: malagos@ispch.cl
Teléfono: +56 02 3507519/5755475
<http://www.ispch.cl>

CONTENIDO

1.- LISTA DE PARTICIPANTES	3
2.- PROFESIONALES RESPONSABLES	6
3.- INTRODUCCIÓN	6
4.- MATERIAL DE ENSAYO - ENVÍO	7
5.- CRONOGRAMA	7
6.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO	7
7.- RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES DEL PEEC	8
8.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS	11
9.- EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	11
10.- COMENTARIOS	12
11.- GLOSARIO	12
12.- REFERENCIAS	13
13.- ANEXOS	14

1.- Lista de participantes

5 M S.A.	Talcahuano	Chile
Agriquem America S.A.	Santiago	Chile
Aquagestión S.A.	Puerto Montt	Chile
Biotecmar Servicios- Universidad Católica de la Stma. Concepción	Talcahuano	Chile
BIOVAC S.A. - Puerto Aysén	Puerto Aysén	Chile
BIOVAC S.A. - Puerto Montt	Puerto Montt	Chile
CEAL-Centro de Análisis de Alimentos- Universidad de los Lagos	Osorno	Chile
CECTA- Centro Especializado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos- USACH	Santiago	Chile
CERPER S.A.	La Perla	Perú
CERTILAB	Chillán	Chile
CEMEC S.A. – División Química y Alimentos -Sede Iquique	Iquique	Chile
CESMEC S.A. - Sede Santiago-División Alimentos	Santiago	Chile
CESMEC S.A.-Sede Pto. Montt	Puerto Montt	Chile
CESMEC S.A.-Sede Talcahuano	Talcahuano	Chile
CESMEC PERÚ SAC	Lima	Perú
DICTUC S.A.	Santiago	Chile
GCL- Fundación Chile-Sede Concepción	Concepción	Chile
GCL- Fundación Chile-Sede Santiago	Santiago	Chile
ICYTAL-Laboratorio Servicios- Universidad Austral de Chile	Valdivia	Chile
Laboratorio Ambiental Aconcagua- SEREMI de Salud Valparaíso	San Felipe	Chile
Laboratorio Ambiental Chillán-SEREMI de Salud Biobío	Chillán	Chile
Laboratorio Ambiental Concepción-SEREMI de Salud Biobío	Concepción	Chile
Laboratorio Ambiental- SEREMI de Salud Araucanía	Temuco	Chile

Laboratorio Ambiental Valparaíso- SEREMI de Salud Valparaíso	Valparaíso	Chile
Laboratorio Ambiental Viña del Mar- SEREMI de Salud Valparaíso	Viña del Mar	Chile
Laboratorio Central Marine Harvest Chile S.A.	Puerto Montt	Chile
Laboratorio de Alimentos , Estudios Superiores, Universidad Austral de Chile	Valdivia	Chile
Laboratorio de Asistencia Técnica, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	Chile
Laboratorio de control de productos pesqueros e insumos acuícolas Instituto Nacional de Pesca	Guayaquil	Ecuador
Laboratorio de Diagnóstico Veterinario -SAG- Coyhaique	Coyhaique	Chile
Laboratorio de Diagnóstico y Análisis -SAG- Región de Magallanes y Antártica Chilena	Punta Arenas	Chile
Laboratorio de Microbiología- Universidad de Magallanes	Punta Arenas	Chile
Laboratorio del Ambiente - SEREMI de Salud Maule	Talca	Chile
Laboratorio del Ambiente Iquique SEREMI de Salud Tarapacá	Iquique	Chile
Laboratorio del Ambiente los Ángeles- SEREMI de Salud Biobío	Los Ángeles	Chile
Laboratorio del Ambiente Osorno- SEREMI Salud de los Lagos	Osorno	Chile
Laboratorio del Ambiente Puerto Montt- SEREMI de Salud de los Lagos	Puerto Montt	Chile
Laboratorio del Ambiente Punta Arenas- SEREMI de Salud Magallanes y Antártica Chilena	Punta Arenas	Chile
Laboratorio del Ambiente SEREMI de Salud L. B. O'Higgins	Rancagua	Chile
Laboratorio del Ambiente- SEREMI de Salud Arica-Parinacota	Arica	Chile
Laboratorio del Ambiente- SEREMI de Salud Coquimbo	La Serena	Chile
Laboratorio del Ambiente Valdivia- SEREMI Salud Los Rios	Valdivia	Chile
Laboratorio Multifuncional Veterinario, Universidad Católica de Temuco	Temuco	Chile
Laboratorio Regional SAG Osorno	Osorno	Chile
Laboratorio Salmones Multiexport S.A.	Puerto Montt	Chile
Laboratorio Salud Ambiental RM- SEREMI de Salud RM	Santiago	Chile
Laboratorio Sema Ltda.	Melipilla	Chile

Labotec Ltda.	Antofagasta	Chile
Labs & Testing Chile S.A.	Santiago	Chile
Labs & Testing Chile S.A. - Sede Iquique	Iquique	Chile
Labs & Testing Chile S.A. - Sede Talcahuano	Talcahuano	Chile
Labser Ltda.	Rancagua	Chile
Labsur	Osorno	Chile
Lecyca Universidad del Biobío	Chillán	Chile
Lucchetti Chile S.A.	Santiago	Chile
Microbiología de Alimentos-Instituto de Investigaciones y Control (IDIC)	Santiago	Chile
Microbiología Salmones Antártica S.A.	Castro	Chile
S.G.S Ltda. -Sede Concepción	Concepción	Chile
S.G.S Ltda. -Sede Puerto Varas	Puerto Varas	Chile
Sección de Microbiología de Alimentos- Instituto de Salud Pública de Chile	Santiago	Chile
Silob Chile	Valparaíso	Chile
SOPRAVAL- Laboratorio Interno	La Calera	Chile
Unidad de Calidad, Fac. Cs. Qcas. Y Farmacéuticas- Universidad de Chile	Santiago	Chile

2.- Profesionales responsables

Colaboraron en el ensayo interlaboratorio enumeración de Enterobacteriaceae, Coliformes y *Escherichia coli* MA03-09:

Coordinación, administración y evaluación estadística

- MV. Marisol Aguilera

Evaluación estadística

- BQ. María Cristina Martínez

Administración, embalaje y envío

- Ing. Alim. Karina González
- T. Rosario Montecino (Colaborador)

3.- Introducción

Dada la gran importancia de los alimentos y su producción hoy en día es importante que estos productos sean consumidos de forma segura y saludable. Para esto, los alimentos son continuamente controlados a través de su proceso de producción y distribución para monitorear presencia de microorganismos y asegurar su calidad microbiológica.

Los laboratorios que realizan controles a los alimentos requieren de un medio para demostrar que producen resultados certeros y confiables. Esto puede hacerse desarrollando programas de aseguramiento de calidad que incluye participar en ensayos de aptitud regularmente.

El presente informe corresponde a la evaluación de la ronda de ensayo interlaboratorios que comprendió la enumeración de Enterobacteriaceae, Coliformes y *Escherichia coli* desarrollado por el PEEC de Microbiología de Alimentos del ISP.

4.- Material de ensayo - Envío

El material de ensayo enviado fue un material de referencia microbiológico certificado de *Enterobacter aerogenes* adquirido por el ISP.

Este material consistió en un material de ensayo denominado "High Dose 10K *Enterobacter aerogenes*".

Cada uno de los laboratorios recibió una muestra cada una debidamente enumerados para ser analizada y realizar la enumeración de Enterobacteriaceae, Coliformes y *Escherichia coli*.

El material de referencia fue adquirido a BTF - Bio Ball y los valores de referencia certificados en agar nutritivo fueron:

- Media: 8502 ufc

El material de referencia es ensayado por el proveedor para establecer que el grado de variación dentro de cada lote de muestras se encuentre dentro de los criterios definidos. La variación entre las muestras debe por lo tanto tener un efecto insignificante sobre el valor de desempeño de los participantes.

6.- Cronograma

El siguiente cronograma fue enviado a los participantes:

SP	Subprograma	Análisis	Fecha envío 2009	Fecha límite de respuesta	Fecha informe
MA03	Coliformes, Enterobacteriaceae, <i>Escherichia coli</i>	Enumeración	28 Julio	19 Agosto	9 Septiembre

7.- Análisis estadístico

El valor asignado para la evaluación del ensayo de enumeración es la media robusta de todos los resultados evaluables de los participantes. La desviación estándar de la ronda es la mediana de todas las distancias absolutas de la mediana de las muestras multiplicada por el factor 1,483 y es determinada a partir de los resultados informados por los participantes. Todos los resultados son transformados a \log_{10} previo al análisis estadístico.

Se realiza un análisis estadístico de los resultados cuantitativos para ayudar en la detección de tendencias y lograr la comparación utilizando un indicador de desempeño conocido como z-score.

$$z \text{ score} = \frac{(x - X_a)}{S_{pt}}$$

x = el resultado informado por el laboratorio participante

X_a = valor asignado

s_{pt} = desviación estándar para la evaluación de desempeño

Todos los resultados de los participantes son informados a través de tablas y los resultados cuantitativos son graficados.

Con el propósito de evaluar el desempeño:

z-score $\leq \pm 2.00$ Satisfactorio

z-score $> \pm 2.00$ y $\leq \pm 3.00$ Cuestionable.

z-score $> \pm 3.00$ No satisfactorio (Insatisfactorio).

No se evaluaron resultados informados como "mayor que" ($>$) o "menor que" ($<$).

Los participantes deben considerar otros factores cuando interpretan su z-score, como el número y distribución de los resultados, el método utilizado para obtener el valor asignado y la desviación estándar establecida, posibles efectos de la metodología y el desempeño previo en el tiempo.

8.- Resultados informados por los participantes del PEEC

En los ensayos de enumeración de **Enterobacteriaceae**, de los 63 laboratorios inscritos, 57 participantes enviaron un total de 66 resultados. Seis laboratorios participantes no enviaron resultados obteniéndose un 90,5 % de respuesta del total de 63 laboratorios.

Los resultados de los laboratorios participantes se aprecian en la tabla 1 (ver anexo).

La mayoría de los participantes utilizó siembra en profundidad con VRBG incubando a 35° C por 24 hrs.

El método de referencia más empleado por los participantes fue NCh2676 Of2002. Otros métodos utilizados fueron Manual Métodos ISP 1998, AOAC 2003.01, ISO 7402:1993, ISO 21528:2004, ICMSF 1983 entre otros.

Dentro de los métodos de confirmación se destaca, oxidasa, agar glucosa y tinción Gram.

Método	Enterobacteriaceae
Siembra en superficie	1
Siembra en profundidad	53
Petrifilm	6
Método de referencia	
NCh2676of2002	33
Manual Métodos ISP 1998	6
AOAC 2003.01	3
ISO 7402:1993	3
ISO 21528:2004	3
Bam Online 2001	1
ICMSF 1983	2

De 63 laboratorios participantes, 58 participaron en enumeración de **coliformes**, entregando un total de 68 resultados. Cinco laboratorios no enviaron resultados obteniéndose un 92% de participación.

Los resultados de los laboratorios participantes se aprecian en la tabla 2 (ver anexo).

La mayoría de los participantes utilizaron la técnica del NMP con caldo LST incubando a 35° C por 48 hrs.

El método de referencia más empleado por los participantes fue NCh 2635 Of2001. Otros métodos utilizados fueron Manual Métodos ISP 1998, AOAC 991.14 y Bam Online 2002 entre otros.

Dentro de los métodos de confirmación se destaca el uso de caldo BVB.

Método	Coliformes
NMP	44
Siembra en profundidad	17
Petrifilm	10
Método de referencia	
NCh 2635 Of2001	26
Manual Métodos ISP 1998	4
AOAC 991.14	8
Bam Online 2002	8

Para *Escherichia coli*, 57 laboratorios entregaron 67 resultados. De los 63 laboratorios inscritos, seis no enviaron resultados obteniéndose un 90,5 % de respuesta. Los resultados de los laboratorios participantes se aprecian en la tabla 3 (ver anexo).

Los participantes utilizaron preferentemente la técnica del NMP con caldo LST y EC incubando a 35°-44,5 C por 24-48 hrs.

El método de referencia más empleado por los participantes fue NCh2636 Of2001. Otros métodos utilizados fueron Manual Métodos ISP 1998, BAM Online 2001, métodos AOAC, NCh2635/1 y NCh3056/1 Of2001, ICMSF 1983.

Los métodos de confirmación informados por los participantes incluyen, caldo EC, agar Levine, IMVIC, TBX y tinción Gram.

Método	<i>Escherichia coli</i>
NMP	47
Siembra en profundidad	12
Petrifilm	10
Método de referencia	
NCh2636/1Of2001	21
NCh2635/1Of2001	3
NCh3056/1Of2007	2
Manual Métodos ISP 1998	6
Métodos AOAC (991.14 y 998.08)	8
ISO 16649:2001	2
Bam Online 2001	8
ICMSF 1983	2

9.- Análisis estadístico de los resultados informados

Enumeración de Enterobacteriaceae	MA03-09
Número de resultados evaluados:	64
Valor asignado:	5300 ufc o NMP g ⁻¹
Desviación estándar:	0,15 log ₁₀

Los resultados z-score obtenidos por los laboratorios se pueden observar en la tabla 1a (ver anexos).

Enumeración de Coliformes	MA03-09
Número de resultados evaluados:	47
Valor asignado:	4600 ufc o NMP g ⁻¹
Desviación estándar:	0,27 log ₁₀

Los resultados z-score obtenidos por los laboratorios se pueden observar en la tabla 2b (ver anexos).

Enumeración de <i>Escherichia coli</i>	MA03-09
Número de resultados evaluados:	67
Valor asignado:	<10 ufc o NMP g ⁻¹
Desviación estándar:	NA

Los resultados z-score obtenidos por los laboratorios se pueden observar en la tabla 3c (ver anexos).

10.- Evaluación de desempeño

En la rondas de enumeración de Enterobacteriaceae, Coliformes y *Escherichia coli* se enviaron muestras a 63 laboratorios con un porcentaje de participación de 88%-92%. Más abajo se muestran los porcentajes de resultados según evaluación de desempeño. La distribución de los resultados se aprecia en los gráficos 3a, b y c (ver anexos).

Enterobacteriaceae	
Z-score dentro ± 2 (satisfactorio)	84 %
Z-score $> \pm 2$ y $< \pm 3$ (cuestionables)	5 %
Z-score $> \pm 3$ (no satisfactorio)	11 %

Coliformes	
Z-score dentro ± 2 (satisfactorio)	77 %
Z-score $> \pm 2$ y $< \pm 3$ (cuestionables)	2 %
Z-score $> \pm 3$ (no satisfactorio)	21 %
<i>Escherichia coli</i>	
Z-score dentro ± 2 (satisfactorio)	100 %
Z-score $> \pm 2$ y $< \pm 3$ (cuestionables)	0 %
Z-score $> \pm 3$ (no satisfactorio)	0 %

11.- Comentarios

Se observaron discrepancia entre los resultados no satisfactorios para los ensayos de enumeración de enterobacteriaceae y coliformes. Participantes con recuentos bajos en el primer ensayo obtuvieron en general recuentos más elevados en el segundo o viceversa. Dado que *Enterobacter aerogenes*, era el único analito presente en la muestra, se recomienda a los participantes revisar tal diferencia en los resultados.

Un número importante de participantes informaron resultados como ">" o "<" para el ensayo de coliformes los cuales no pudieron ser evaluados estadísticamente.

El ensayo de enumeración de *Escherichia coli* arrojó un desempeño excelente ya que el 100% de los participantes logaron determinar su ausencia en la muestra.

Resultados no satisfactorios en los ensayos de aptitud pueden tener diversos orígenes como errores de cálculo, errores de transcripción, métodos inadecuados, baja calidad de los medios de cultivo entre otros. En el caso de los errores de cálculos del factor de dilución o el no considerar los volúmenes de dilución dan resultados 10 o 100 veces mayores o menores al valor asignado.

La versión oficial del presente informe se encuentra publicado en la página Web: www.ispch.cl

12.- Glosario

Ensayo: Operación técnica que consiste en la determinación de una o más características de un determinado producto, proceso o servicio de acuerdo a un procedimiento especificado.

Ensayo de Aptitud (EA): Es una evaluación independiente y no sesgada del rendimiento de todos los aspectos del laboratorio, tanto humanos como materiales, a través de la cual se puede determinación el desempeño de un laboratorio de ensayo mediante comparación interlaboratorio.

Ensayo interlaboratorio (EI): Comprende submuestras seleccionadas al azar de una fuente de material que se distribuyen simultáneamente a los laboratorios de ensayo participantes en el ensayo. Ejemplos de ítems de ensayo usados en este tipo de ensayo de aptitud incluyen alimentos, fluidos corporales, agua, suelos y otros materiales ambientales.

Material de referencia (MR): Material o sustancia en la cual uno o más valores de sus propiedades son suficientemente homogéneos y están bien definidos para permitir utilizarlos para la calibración de un instrumento, la evaluación de un método de medición, evaluación de desempeño, o la asignación de valores a los materiales.

13.- Referencias

1. M Thompson, S L R Ellison, R Wood, 'International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories', *Pure Appl. Chem.*, 2006, 78, 145-196.
2. INN. NCh 2445/1. Ensayos de aptitud mediante comparaciones interlaboratorio-Parte 1: desarrollo y operación de los programas de ensayo de aptitud. 1999.
3. ISO 13528 (2005), "Statistical methods for use in proficiency testing by inter-laboratory comparisons".
4. ISO/IEC Guide 43-1 (1997) "Proficiency testing by interlaboratory comparison – part 1. Development and operation of proficiency testing schemes".

14.- Anexos

Material de ensayo MA03-09
Enumeración de Enterobacteriaceae

Valor asignado
5300 ufc/g o NMP/g

Tabla 1a

Nº de Laboratorios	Código Laboratorio	Resultados Lab. ufc/g	z-score 0,15	Evaluación de desempeño
1	MA0001	NSR*	NA	SIN EVALUACIÓN
2	MA0013	8.100	1,23	SATISFACTORIO
3	MA0017	5.700	0,21	SATISFACTORIO
4	MA0025	7.400	0,97	SATISFACTORIO
5	MA0029	4.900	-0,23	SATISFACTORIO
6	MA0033	6.000	0,36	SATISFACTORIO
7	MA0037	8.000	1,19	SATISFACTORIO
8	MA0041	6.200	0,45	SATISFACTORIO
9	MA0045-A	270	-8,63	NO SATISFACTORIO
10	MA0045-B	290	-8,42	NO SATISFACTORIO
11	MA0049	5.600	0,16	SATISFACTORIO
12	MA0057	NSR*	NA	SIN EVALUACIÓN
13	MA0061	5.500	0,11	SATISFACTORIO
14	MA0065	5.400	0,05	SATISFACTORIO
15	MA0081	6.200	0,45	SATISFACTORIO
16	MA0089	4.400	-0,54	SATISFACTORIO
17	MA0093	6.000	0,36	SATISFACTORIO
18	MA0105	7.800	1,12	SATISFACTORIO
19	MA0109-A	5.100	-0,11	SATISFACTORIO
20	MA0109-B	6.200	0,45	SATISFACTORIO
21	MA0113	4.200	-0,67	SATISFACTORIO
22	MA0121	200	-9,50	NO SATISFACTORIO
23	MA0133-A	5.800	0,26	SATISFACTORIO
24	MA0133-B	5.800	0,26	SATISFACTORIO
25	MA0137	5.800	0,26	SATISFACTORIO
26	MA0141	2.600	-2,06	CUESTIONABLE
27	MA0149	4.200	-0,67	SATISFACTORIO
28	MA0153	6.500	0,59	SATISFACTORIO
29	MA0157-A	5.300	0,00	SATISFACTORIO
30	MA0157-B	4.900	-0,23	SATISFACTORIO
31	MA0165	14.000	2,82	CUESTIONABLE
32	MA0173-A	6.200	0,45	SATISFACTORIO
33	MA0173-B	6.400	0,55	SATISFACTORIO
34	MA0177	6.600	0,64	SATISFACTORIO
35	MA0181	5.300	0,00	SATISFACTORIO
36	MA0185	4.800	-0,29	SATISFACTORIO

Nº de	Código	Resultados Lab.	z-score	Evaluación
Laboratorios	Laboratorio	ufc/g	0,15	de desempeño
37	MA0189	2.100	-2,68	CUESTIONABLE
38	MA0197	4.900	-0,23	SATISFACTORIO
39	MA0213	6.800	0,72	SATISFACTORIO
40	MA0217	3.000	-1,65	SATISFACTORIO
41	MA0221	8.500	1,37	SATISFACTORIO
42	MA0225	1.400	-3,86	NO SATISFACTORIO
43	MA0233	5.300	0,00	SATISFACTORIO
44	MA0241-A	620	-6,22	NO SATISFACTORIO
45	MA0241-B	480	-6,96	NO SATISFACTORIO
46	MA0245	5.800	0,26	SATISFACTORIO
47	MA0253	5.300	0,00	SATISFACTORIO
48	MA0257	3.183	-1,48	SATISFACTORIO
49	MA0265	4.100	-0,74	SATISFACTORIO
50	MA0269	3.000	-1,65	SATISFACTORIO
51	MA0277	5.000	-0,17	SATISFACTORIO
52	MA0305	420	-7,35	NO SATISFACTORIO
53	MA0309	8.200	1,27	SATISFACTORIO
54	MA0313	7.000	0,81	SATISFACTORIO
55	MA0317	5.000	-0,17	SATISFACTORIO
56	MA0321-A	3.800	-0,96	SATISFACTORIO
57	MA0321-B	3.800	-0,96	SATISFACTORIO
58	MA0329	4.500	-0,47	SATISFACTORIO
59	MA0345	3.700	-1,04	SATISFACTORIO
60	MA0365-A	7.200	0,89	SATISFACTORIO
61	MA0365-B	6.800	0,72	SATISFACTORIO
62	MA0385	9.000	1,53	SATISFACTORIO
63	MA0397	6.800	0,72	SATISFACTORIO
64	MA0399-A	6.600	0,64	SATISFACTORIO
65	MA0399-B	7.300	0,93	SATISFACTORIO
66	MA0400	7.400	0,97	SATISFACTORIO

*NSR=no se realiza

Gráfico 1a. z-score: Enumeración de Enterobacteriaceae

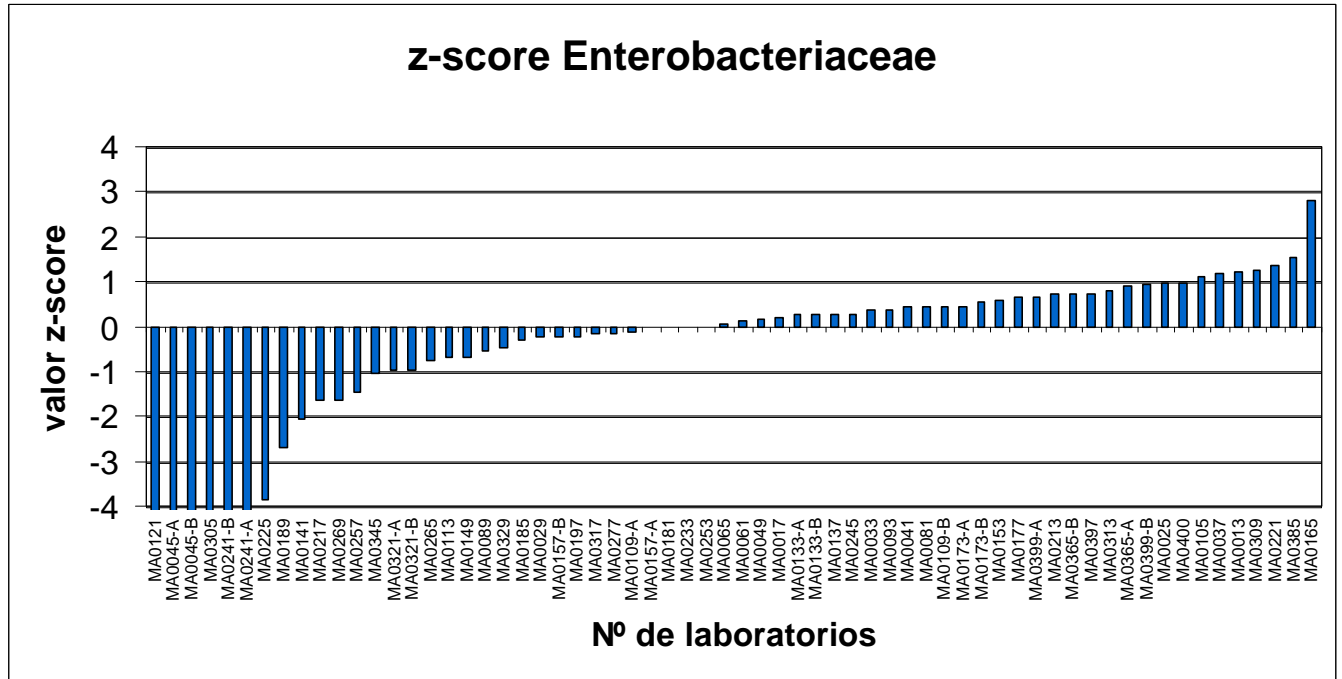


Gráfico 2a. Distribución de resultados: Enumeración de Enterobacteriaceae

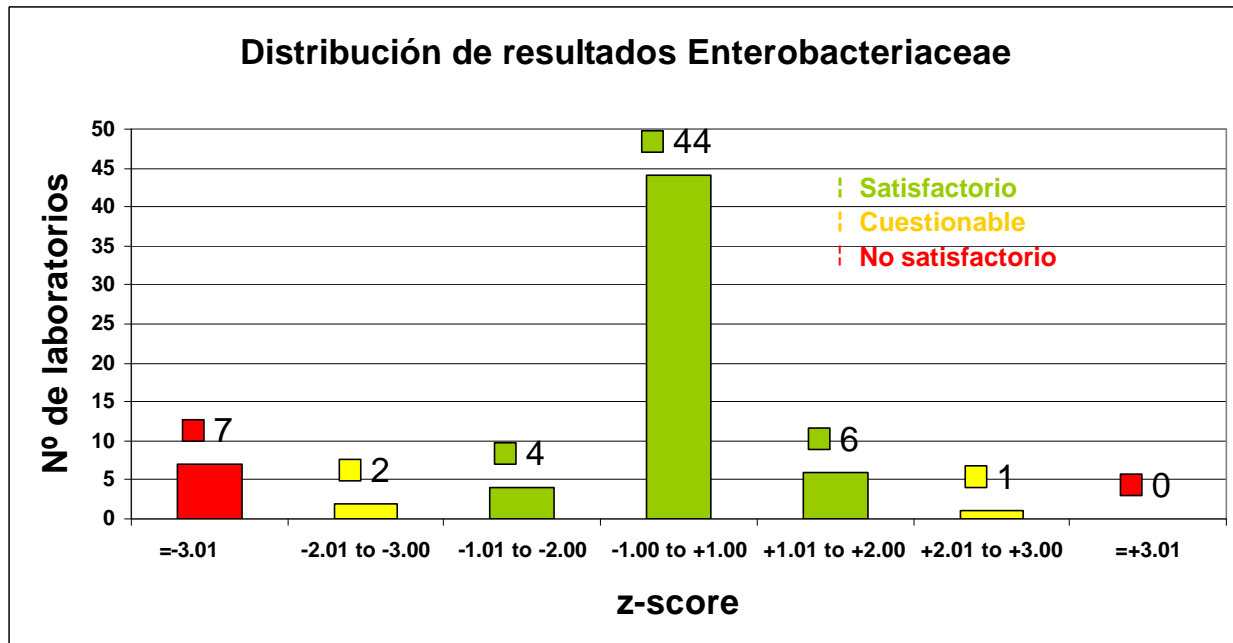


Gráfico 3a. Resultados en porcentajes: Enumeración de Enterobacteriaceae

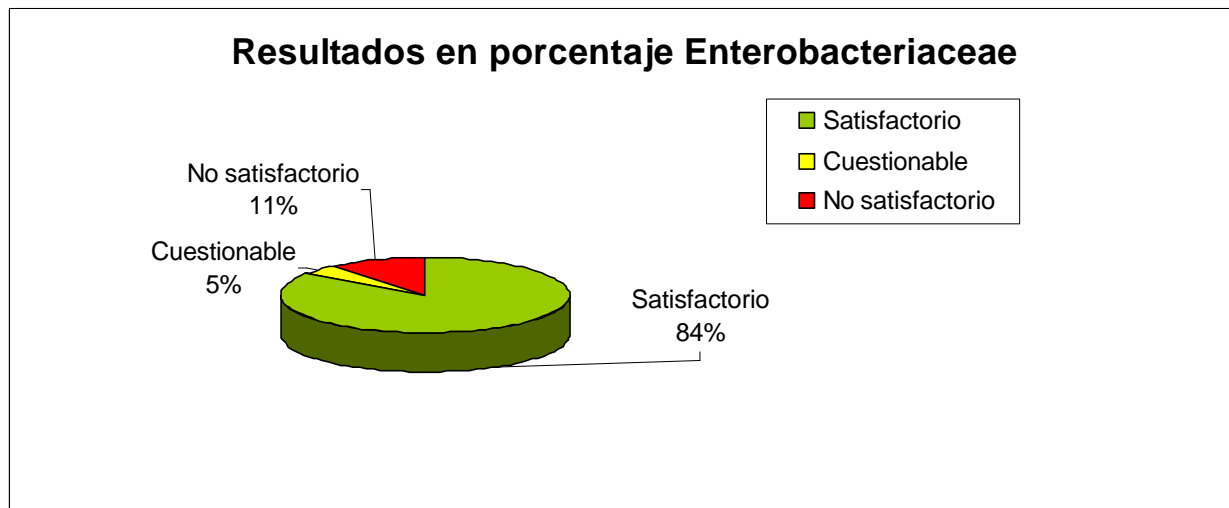


Tabla 2b

Nº de Laboratorios	Código Laboratorio	Resultados Lab. ufc/g	z-score 0,27	Evaluación de desempeño
1	MA0001	4.900	0,10	SATISFACTORIO
2	MA0013	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
3	MA0017	5.800	0,37	SATISFACTORIO
4	MA0025	6.100	0,45	SATISFACTORIO
5	MA0029	1.800	-1,51	SATISFACTORIO
6	MA0033	6.200	0,48	SATISFACTORIO
7	MA0037	500	-3,56	NO SATISFACTORIO
8	MA0041	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
9	MA0045-A	460	-3,70	NO SATISFACTORIO
10	MA0045-B	93	-6,27	NO SATISFACTORIO
11	MA0049	6.000	0,43	SATISFACTORIO
12	MA0057	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
13	MA0061	460	-3,70	NO SATISFACTORIO
14	MA0065	4.600	0,00	SATISFACTORIO
15	MA0081	4.600	0,00	SATISFACTORIO
16	MA0089	4.400	-0,07	SATISFACTORIO
17	MA0093	210	-4,96	NO SATISFACTORIO
18	MA0105	9000	1,08	SATISFACTORIO
19	MA0109	4.300	-0,11	SATISFACTORIO
20	MA0113	4.200	-0,15	SATISFACTORIO
21	MA0121	5.800	0,37	SATISFACTORIO
22	MA0133-A	4.600	0,00	SATISFACTORIO
23	MA0133-B	4.600	0,00	SATISFACTORIO
24	MA0137	6.200	0,48	SATISFACTORIO
25	MA0141	2.400	-1,04	SATISFACTORIO
26	MA0145	6.400	0,53	SATISFACTORIO
27	MA0149	5.000	0,13	SATISFACTORIO
28	MA0153	7.100	0,70	SATISFACTORIO
29	MA0157-A	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
30	MA0157-B	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
31	MA0165	>1,1x10 ³	NA	SIN EVALUACIÓN
32	MA0173	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
33	MA0177	6.000	0,43	SATISFACTORIO
34	MA0181	6.500	0,56	SATISFACTORIO
35	MA0185-A	4.600	0,00	SATISFACTORIO
36	MA0185-B	4.100	-0,18	SATISFACTORIO
37	MA0189	2.000	-1,34	SATISFACTORIO
38	MA0197	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
39	MA0213	7000	0,67	SATISFACTORIO
40	MA0217	28	-8,19	NO SATISFACTORIO

Nº de	Código	Resultados Lab.	z-score	Evaluación
Laboratorios	Laboratorio	ufc/g	0,15	de desempeño
41	MA0221	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
42	MA0225	9	-10,02	NO SATISFACTORIO
43	MA0233	>1,1x10 ³	NA	SIN EVALUACIÓN
44	MA0241-A	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
45	MA0241-B	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
46	MA0245	93	-6,27	NO SATISFACTORIO
47	MA0253-A	1.700	-1,60	SATISFACTORIO
48	MA0253-B	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
49	MA0257	75	-6,61	NO SATISFACTORIO
50	MA0265	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
51	MA0269	3.000	-0,69	SATISFACTORIO
52	MA0277	>1,1E+03	NA	SIN EVALUACIÓN
53	MA0305	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
54	MA0309-A	6.900	0,65	SATISFACTORIO
55	MA0309-B	<3	NA	SIN EVALUACIÓN
56	MA0313	7.000	0,67	SATISFACTORIO
57	MA0317	>1100	NA	SIN EVALUACIÓN
58	MA0321-A	2.400	-1,04	SATISFACTORIO
59	MA0321-B	2.400	-1,04	SATISFACTORIO
60	MA0329	210	-4,96	NO SATISFACTORIO
61	MA0345	2.400	-1,04	SATISFACTORIO
62	MA0365-A	24.000	2,65	CUESTIONABLE
63	MA0365-B	7.000	0,67	SATISFACTORIO
64	MA0385	<3	NA	SIN EVALUACIÓN
65	MA0397	9.000	1,08	SATISFACTORIO
66	MA0399-A	<3	NA	SIN EVALUACIÓN
67	MA0399-B	<3	NA	SIN EVALUACIÓN
68	MA0400	6.900	0,65	SATISFACTORIO

Gráfico 1b. z-score: Enumeración de Coliformes

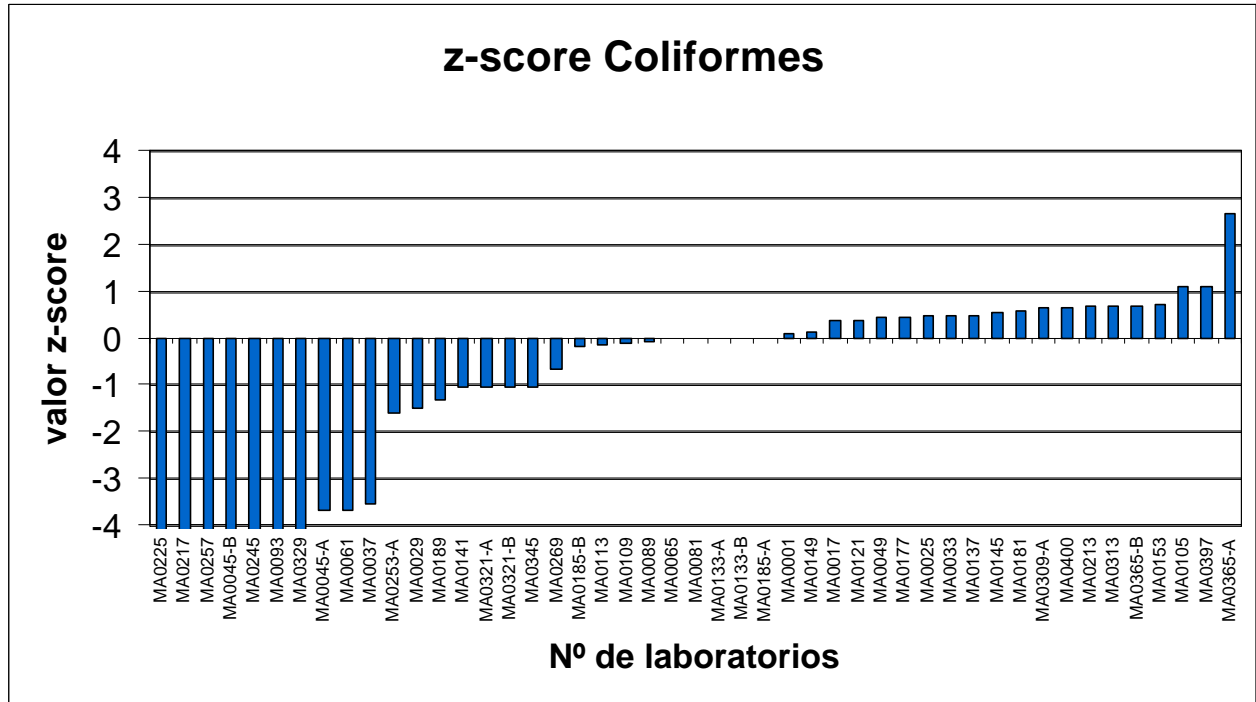


Gráfico 2b. Distribución de resultados: Enumeración de Coliformes

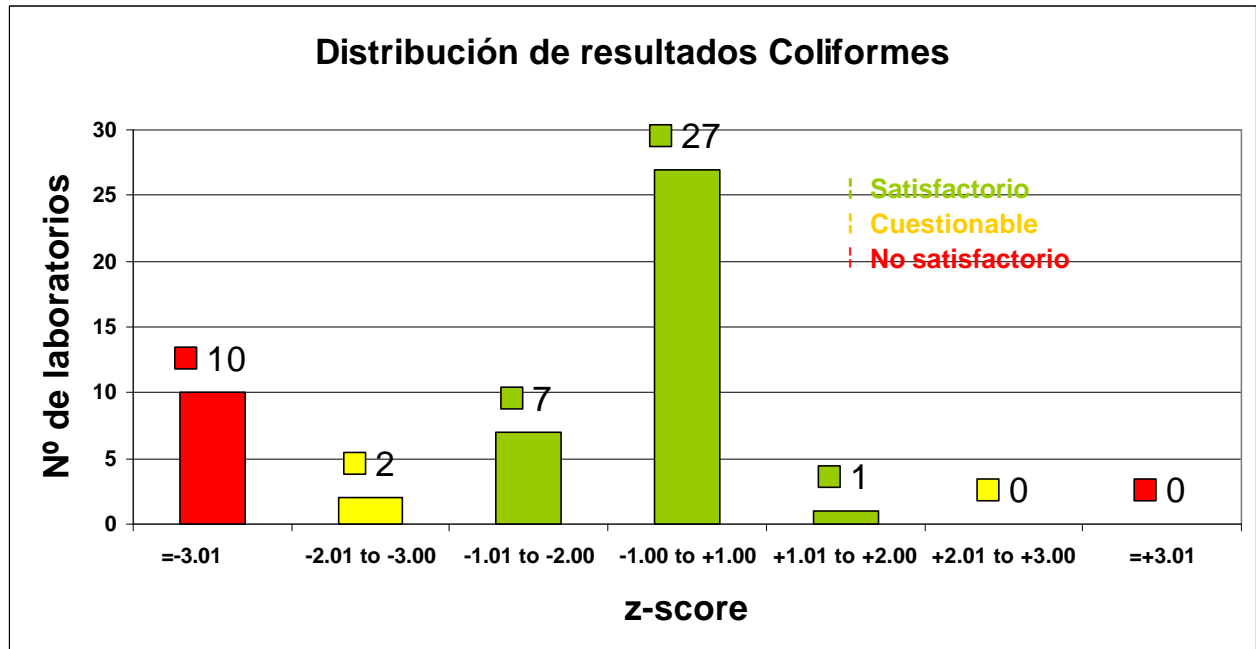
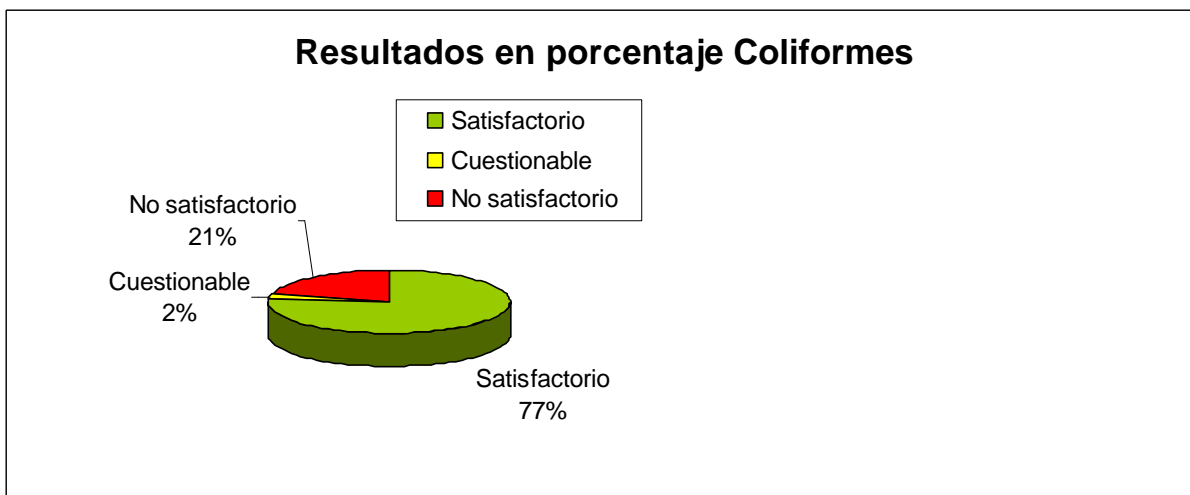


Gráfico 3b. Resultados en porcentajes: Enumeración de Coliformes



Material de ensayo MA03-09
 Enumeración de *Escherichia coli*

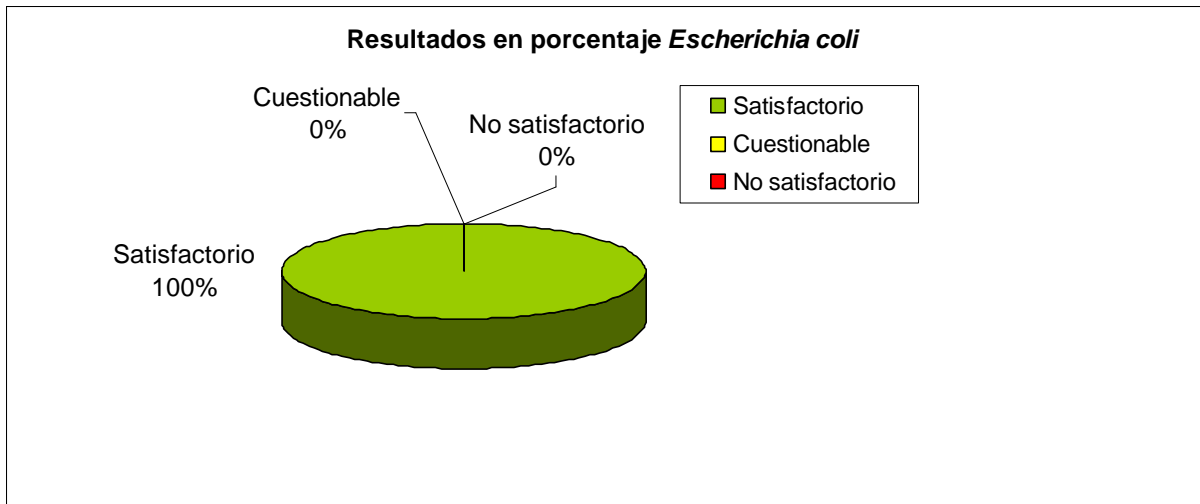
Valor asignado
 <10 ufc/g o NMP/g

Tabla 3c.

Nº de Laboratorios	Código Laboratorio	Resultados Lab. ufc/g	z-score 0,27	Evaluación de desempeño
1	MA0001	ausencia	NA	SATISFACTORIO
2	MA0013	<3	NA	SATISFACTORIO
3	MA0017	<10	NA	SATISFACTORIO
4	MA0025	<3	NA	SATISFACTORIO
5	MA0029	<3	NA	SATISFACTORIO
6	MA0033	<100	NA	SATISFACTORIO
7	MA0037	<3	NA	SATISFACTORIO
8	MA0041-A	<10	NA	SATISFACTORIO
9	MA0041-B	<3	NA	SATISFACTORIO
10	MA0045-A	<3	NA	SATISFACTORIO
11	MA0045-B	<3	NA	SATISFACTORIO
12	MA0049	<10	NA	SATISFACTORIO
13	MA0057	<3	NA	SATISFACTORIO
14	MA0061	<3	NA	SATISFACTORIO
15	MA0065	<3	NA	SATISFACTORIO
16	MA0081	<3	NA	SATISFACTORIO
17	MA0089	<10	NA	SATISFACTORIO
18	MA0093	<3	NA	SATISFACTORIO
19	MA0105	<3	NA	SATISFACTORIO
20	MA0109	<3	NA	SATISFACTORIO
21	MA0113	ausencia	NA	SATISFACTORIO
22	MA0121	0	NA	SATISFACTORIO
23	MA0133	<3	NA	SATISFACTORIO
24	MA0137	<3	NA	SATISFACTORIO
25	MA0141	<10	NA	SATISFACTORIO
26	MA0149	<10	NA	SATISFACTORIO
27	MA0153	0	NA	SATISFACTORIO
28	MA0157-A	<10	NA	SATISFACTORIO
29	MA0157-B	<10	NA	SATISFACTORIO
30	MA0165	<3	NA	SATISFACTORIO
31	MA0173	<3	NA	SATISFACTORIO
32	MA0177	<150	NA	SATISFACTORIO
33	MA0181	<3,0	NA	SATISFACTORIO
34	MA0185	<3	NA	SATISFACTORIO
35	MA0189	<10	NA	SATISFACTORIO
36	MA0197	<3	NA	SATISFACTORIO
37	MA0213	sin desarrollo	NA	SATISFACTORIO
38	MA0217	<3	NA	SATISFACTORIO
39	MA0221	<3	NA	SATISFACTORIO
40	MA0225	negativo	NA	SATISFACTORIO
41	MA0233	<3	NA	SATISFACTORIO

Nº de Laboratorios	Código Laboratorio	Resultados Lab. ufc/g	z-score 0,15	Evaluación de desempeño
42	MA0241-A	<3	NA	SATISFACTORIO
43	MA0241-B	<3	NA	SATISFACTORIO
44	MA0245	<3	NA	SATISFACTORIO
45	MA0253-A	<10	NA	SATISFACTORIO
46	MA0253-B	<3	NA	SATISFACTORIO
47	MA0257	<3	NA	SATISFACTORIO
48	MA0265	<3	NA	SATISFACTORIO
49	MA0269	no detectado	NA	SATISFACTORIO
50	MA0277	<3,0E+00	NA	SATISFACTORIO
51	MA0305	<3	NA	SATISFACTORIO
52	MA0309-A	<10	NA	SATISFACTORIO
53	MA0309-B	<10	NA	SATISFACTORIO
54	MA0309-C	<3	NA	SATISFACTORIO
55	MA0313	<0,30	NA	SATISFACTORIO
56	MA0317	<3	NA	SATISFACTORIO
57	MA0321-A	<3	NA	SATISFACTORIO
58	MA0321-B	<3	NA	SATISFACTORIO
59	MA0329	<3	NA	SATISFACTORIO
60	MA0345	<3	NA	SATISFACTORIO
61	MA0365-A	<1	NA	SATISFACTORIO
62	MA0365-B	<3	NA	SATISFACTORIO
63	MA0385	<10	NA	SATISFACTORIO
64	MA0397	<3	NA	SATISFACTORIO
65	MA0399-A	<3	NA	SATISFACTORIO
66	MA0399-B	<3	NA	SATISFACTORIO
67	MA0400	<10	NA	SATISFACTORIO

Gráfico 3c. Resultados en porcentajes: *Escherichia coli*



* Modificaciones en rojo realizadas 07/10/09 M.A.L.

Departamento Salud Ambiental
Instituto de Salud Pública de Chile
Av. Marathon 1000, Ñuñoa
Santiago de Chile

