



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo principal comprobar la efectividad del sistema de limpieza y desinfección pre-operacional en las superficies inertes y ambientes que estuvieran en contacto con el alimento dentro de la cadena de producción, es decir, materia prima, productos en proceso y productos terminados, además, demostrar que cumplen con la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA (Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas – Norma Peruana) y con los criterios micológicos establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana”.

Para ello se realizaron muestreos por triplicado y análisis microbiológicos con el fin de determinar la ausencia o presencia de microorganismos tales como: coliformes totales, coliformes fecales (*Escherichia coli*), mohos y levaduras; en 54 superficies inertes y en 50 ambientes de la fábrica, las mismas que fueron seleccionadas por los jefes del laboratorio.

Con los resultados obtenidos, se demostró que la metodología de limpieza y desinfección de las superficies inertes es homogénea y eficiente ya que estadísticamente se comprobó que no existía diferencia significativa entre los datos ($p > 0.05$) puesto que estos valores estaban dentro de los límites permitidos. Así mismo se confirmó que no existe riesgo de contaminación en ambientes por mohos y levaduras, asegurando la calidad de todos sus productos.

Este estudio proporcionó un aporte importante para la Industria de Embutidos “La Italiana”, porque se pudo comprobar y obtener un mejor enfoque del procedimiento de limpieza y desinfección pre-operacional de las superficies inertes y ambientes que estuvieran en contacto con los alimentos, contribuyendo así a mejorar las Buenas Practicas de Higiene y al mismo tiempo beneficiar a los consumidores al brindarles un producto inocuo bajo normas de calidad.

Palabras claves: limpieza; desinfección; controles microbiológicos; superficies inertes; ambientes; La Italiana.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ABSTRACT

This study's main objective is to test the effectiveness of cleaning and disinfection system pre-operational on inert surfaces and atmospheres that were in contact with food within the production chain, ie, raw materials, goods in process and finished products also demonstrate compliance with the ministerial resolution No. 461-2007/MINSA (Technical Guidance for the microbiological testing of surfaces in contact with food and drink - Standard Peruana) and mycological criteria established by the sausage industry " La Italiana "

For samplings were carried out in triplicate and microbiological analysis to determine the absence or presence of microorganisms such as total coliforms, fecal coliforms (*Escherichia coli*), molds and yeasts in 54 and 50 inert surfaces factory environments, the same as those selected by the heads of the laboratory.

With the results obtained showed that the method of cleaning and disinfection of inert surfaces is uniform and efficient, because statistically it was found that there was no significant difference between the data ($p > 0.05$), as these values were within limits. It also confirmed that there is no risk of contamination by molds and yeasts environments, ensuring the quality of its products.

This study provided an important contribution to the sausage industry "The Italian" because it is able to test and get a better approach to cleaning and disinfection procedure pre-operational inert surfaces and environments that were in contact with food, contributing and to improve the Good Hygienic Practices while benefiting consumers by providing a safe product under quality standards.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIA	3
HOJA DE APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN	4
ABSTRACT	1
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	15

CAPÍTULO I

1.1. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria.....	18
1.1.1. Conceptualización de las definiciones.....	18
1.1.2. Tipo y naturaleza de la suciedad	19
1.2. Plan de limpieza y desinfección	19
1.2.1. Fases de limpieza y desinfección	20
1.2.2. Capacitación al personal de planta.....	23
1.3. Productos químicos de limpieza	24
1.3.1. Detergentes.....	24
1.3.1.1. Clasificación y características de los detergentes	26
1.3.1.2. Factores que influyen en la eficacia de los detergentes	29
1.3.2. Desinfectantes	30
1.3.2.1. Clasificación y características generales de los desinfectantes .	30
1.3.2.2. Inactivación de los desinfectantes	34
1.4. Métodos de limpieza	34
1.5. Higiene ambiental.....	36
1.6. Contaminaciones de la carne y los productos cárnicos por una inadecuada limpieza y desinfección.....	37
1.6.1. Alteraciones que puede presentar la carne y los productos cárnicos.....	38
1.7. Toxiinfecciones alimentarias	40
1.8. Acerca de la Industria de Embutidos “La Italiana”	44

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.9. Plan de limpieza y desinfección que utiliza la Industria de Embutidos “La Italiana”	45
--	----

CAPÍTULO II

2. Materiales y métodos	49
2.1. Metodología de trabajo	49
2.1.1. Objetivo general	49
2.1.2. Objetivos específicos	49
2.1.3. Hipótesis	49
2.1.4. Variables e indicadores	50
2.1.5. Tipo de estudio	51
2.1.6. Localización y ubicación geográfica del estudio	51
2.1.7. Muestreo	51
2.1.8. Manejo de datos	56
2.1.9. Procedimientos microbiológicos	57
2.1.10. Diseño experimental	57
2.1.10.1. Análisis estadísticos	58
2.2. Métodos utilizados	59
2.2.1. Método utilizado para el muestreo y para el análisis de coliformes totales y fecales (<i>E. coli</i>) en superficies inertes	59
2.2.2. Método utilizado para el muestreo y para el análisis de coliformes totales y coliformes fecales (<i>E. coli</i>) en agua	69
2.2.3. Método utilizado para el muestreo y para el análisis de mohos y levaduras en ambientes	76

CAPÍTULO III

3. Resultados e interpretaciones	85
3.1. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en cada área de producción de la planta	85
3.1.1. Área de Pastas y Embutidos	85
3.1.2. Área de Carnicería	88

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.1.3. Área de Empaques.....	91
3.2. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en cada área de producción de la planta	94
3.2.1. Área de Pastas y Embutidos	94
3.2.2. Área de Carnicería	98
3.1.4. Área de Empaques.....	100
3.3. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15minutos) realizados en los ambientes en cada área de producción de la planta	105
3.3.1. Área de Pastas y Embutidos	105
3.3.2. Área de Carnicería	107
3.3.1. Área de Empaques.....	110
3.3.2. Área de Logística.....	111
3.4. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15minutos) realizados en los ambientes en cada área de producción de la planta ...	115
3.4.1. Área de Pastas y Embutidos	115
3.4.2. Área de Carnicería	117
3.4.1. Área de Empaques.....	119
3.4.2. Área de Logística.....	121
CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	128
GLOSARIO	131



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plan de muestreo para el análisis de superficies inertes que se realizó en las diferentes áreas productivas de la fábrica.....	54
Tabla 2. Plan de muestreo para el análisis de agua que se realizó en la fábrica en las áreas de Marmitas y de Hornos, en donde: 1T (frío) significa el agua de enfriamiento, 1T (caliente) el agua de cocción y 3C el agua de las duchas de enfriamiento.....	54
Tabla 3. Plan de muestreo para el análisis de ambientes que se realizó en las diferentes áreas productivas de la fábrica.	56
Tabla 4. Temperatura y tiempo de incubación de coliformes totales y coliformes fecales (<i>E. coli</i>).	66
Tabla 5. Temperatura y tiempo de incubación de mohos y levaduras.....	82
Tabla 6. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área de Pastas y Embutidos-Tratamiento T1.....	87
Tabla 7. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área Carnicería-Tratamiento T2....	89
Tabla 8. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ²) realizados en superficies inertes (máquinas) en el área Empaques-Tratamiento T3.....	91
Tabla 9. Promedios y porcentajes de los recuentos de coliformes totales según las diferentes áreas productivas de la fábrica.....	93
Tabla 10. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área Pastas y Embutidos-Tratamiento T1'.....	96
Tabla 11. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ²) realizados en superficies inertes (máquinas) en el área Carnicería-Tratamiento T2'.....	99
Tabla 12. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ²) realizados en superficies inertes (máquinas) en el área Empaques-Tratamiento T3'.....	101

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 13. Promedios y porcentajes de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) según las diferentes áreas productivas de la fábrica.....	103
Tabla 14. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1”.....	106
Tabla 15. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería - Tratamiento T2”.....	108
Tabla 16. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques - Tratamiento T3”.....	110
Tabla 17. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4.....	112
Tabla 18. Promedios y porcentajes de los recuentos de mohos según las diferentes áreas productivas de la fábrica.....	114
Tabla 19. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1”.....	116
Tabla 20. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería- Tratamiento T2”.....	118
Tabla 21. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques- Tratamiento T3”.....	120
Tabla 22. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4’.....	121
Tabla 23. Promedio y porcentajes de levaduras según las diferentes áreas productivas de la fábrica.....	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área de Pastas y Embutidos-Tratamiento T1.....	87
Gráfico 2. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ²) en las superficies inertes (máquinas) en el área de Carnicería - Tratamiento T2.....	90



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gráfico 3. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm ²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área de Empaques - Tratamiento T3.....	92
Gráfico 4. Porcentajes de los recuentos de coliformes totales según las diferentes áreas de producción de la fábrica.....	93
Gráfico 5. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1'.....	97
Gráfico 6. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área de Carnicería - Tratamiento T2'	99
Gráfico 7. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) (UFC/cm ²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área de Empaques - Tratamiento T3'	102
Gráfico 8. Porcentajes de los recuentos de coliformes fecales (<i>E. coli</i>) según las diferentes áreas de producción de la fábrica.....	103
Gráfico 9. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1''.....	107
Gráfico 10. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería - Tratamiento T2''	109
Gráfico 11. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques - Tratamiento T3''.....	111
Gráfico 12. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4.....	113
Gráfico 13. Porcentajes de los recuentos de mohos según las diferentes áreas de producción de la fábrica.....	114
Gráfico 14. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1'''.....	116
Gráfico 15. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería- Tratamiento T2'''.....	118
Gráfico 16. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques- Tratamiento T3'''.....	120

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gráfico 17. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4'..... 122

Gráfico 18. Porcentaje de levaduras según las diferentes áreas de producción de a fábrica..... 123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma del sistema de limpieza y desinfección para superficies inertes que sigue la Industria de Embutidos “La Italiana”..... 47

Figura 2. Flujograma del sistema de limpieza y desinfección para ambientes que sigue la Industria de Embutidos “La Italiana”..... 48

Figura 3. Flujograma de procedimiento para el muestreo y para el análisis de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*) por el método petrifilm. 68

Figura 4. Fijación de la placa petrifilm por el método de pinza..... 81

Figura 5. Fijación de la placa petrifilm por el método de cinta adhesiva 81

Figura 6. Flujograma de procedimiento para el muestreo y para el análisis de mohos y levaduras en ambientes por el método petrifilm. 84

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Materiales para la toma de muestra..... 60

Ilustración 2. Toma de muestra..... 60

Ilustración 3. Toma de muestra..... 61

Ilustración 4. Tubos con las muestras obtenidas de las superficies muestreadas. 61

Ilustración 5. Placas petrifilm para el recuento de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*). 62

Ilustración 6. Colonias de coliformes totales..... 63

Ilustración 7. Colonias de coliformes fecales (*E. coli*)..... 63

Ilustración 8. Contador de colonias Microquant® 66

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Ilustración 9. Técnica de filtración por membrana.	73
Ilustración 10. Filtración de la muestra.	74
Ilustración 11. Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras.....	77
Ilustración 12. Colonias de levaduras.	77
Ilustración 13. Colonias de mohos.	78
Ilustración 14. Reacción de la fosfatasa producida en diferentes placas.....	78
Ilustración 15. Posición de la placa al exponerla al ambiente.	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica del detergente Rimadet®-SR 300.....	137
Anexo 2. Ficha técnica del desinfectante Peraclean®5.....	138
Anexo 3. Registro de comprobación de limpieza y desinfección	14232
Anexo 4. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas - Norma peruana.	143
Anexo 5. Criterios micológicos establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana” para controlar mohos y levaduras en ambientes.....	1562
Anexo 6. Resultados estadísticos de coliformes totales de máquinas en Pastas y Embutidos	159
Anexo 7. Resultados estadísticos de coliformes totales de máquinas en Carnicería.....	161
Anexo 8. Resultados estadísticos de coliformes totales de máquinas en Empaques	163
Anexo 9. Resultados estadísticos de coliformes fecales de máquinas en Pastas y Embutidos	165
Anexo 10. Resultados estadísticos de coliformes fecales de máquinas en Carnicería.....	168
Anexo 11. Resultados estadísticos de coliformes fecales de máquinas en Empaques	170
Anexo 12. Resultados estadísticos de mohos y levaduras en ambientes en Pastas y Embutidos	172



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 13. Resultados estadísticos de mohos y levaduras en ambientes en Carnicería.....	174
Anexo 14. Resultados estadísticos de mohos y levaduras en ambientes en Empaques	1772
Anexo 15. Resultados estadísticos de mohos y levaduras en ambientes en Logística	179



UNIVERSIDAD DE CUENCA



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**COMPROBACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE LIMPIEZA Y
DESINFECCIÓN PRE-OPERACIONAL EN LAS SUPERFICIES INERTES EN LA
INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE “BIOQUÍMICO
FARMACÉUTICO”**

AUTORAS:

Miriam Narcisa Calle Armijos
Verónica Patricia Maldonado Peralta

DIRECTORA:

Mst. Dra. Adelina Astudillo Machuca

ASESORA:

Dra. Diana Astudillo Neira

CUENCA - ECUADOR

2010

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTOS

Gracias, a todos quienes a lo largo de nuestras vidas nos apoyaron para que sea posible nuestro desempeño como futuras profesionales.

A nuestra familia, quienes nos brindaron todo su apoyo y nos impartieron consejos para ser mejores cada día.

A todos, quienes colaboraron en la realización del presente trabajo; al Sr. Lautaro Jetón, Gerente General y Propietario de la Industria de Embutidos “La Italiana” por abrirnos sus puertas, permitiéndonos la realización de nuestra tesis, al Dr. Claudio Sánchez y al Ing. Javier Moscoso, quienes nos guiaron durante nuestra permanencia en la empresa, nos brindaron su apoyo y sobre todo nos enseñaron la responsabilidad que se debe tener al trabajar en una industria de alimentos. En general, agradecemos a todo el personal que labora en la empresa, quienes colaboraron para que este proyecto de investigación se realice de una forma amena y enriquecedora.

Agradecemos especialmente a la Dra. Adelina Astudillo y a la Dra. Carmen Lucía López, quienes nos brindaron, nos apoyaron y compartieron sus conocimientos para que este trabajo sea posible.

Miriam y Vero



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

A Dios, por habernos dado la vida y brindarnos sabiduría e inteligencia.

A nuestra querida familia, quienes nos apoyaron en todas las decisiones que hemos tomado en nuestras vidas.

Miriam y Vero



UNIVERSIDAD DE CUENCA

elaborados por ITALIMENTOS Cia. Ltda.

alimentos
LA ITALIANA

Yo, Ing. Javier Moscoso C., Jefe de Aseguramiento de la Calidad, a petición verbal de la parte interesada,

CERTIFICO:

Que el presente trabajo investigativo, fue realizado en su totalidad en la empresa Alimentos "La Italiana" por las egresadas de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Universidad de Cuenca, las Srtas. MIRIAM NARCISA CALLE ARMIJOS con cédula de identidad #010525162-3 y VERÓNICA PATRICIA MALDONADO PERALTA con cédula de identidad #010302382-6.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, dejando a las señoritas hacer uso del presente certificado como creyesen conveniente.

Cuenca, 25 de agosto del 2010.


Ing. Javier Moscoso
**JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
ALIMENTOS "LA ITALIANA".**

FABRICA CUENCA Parque Industrial Av. Octavio Chacón 4-103 y vía a Palmarica Fbxi: 593 7 2860134 Fax: 593 7 2864325 ventas@italiana.com.ec www.italiana.com.ec
OFICINA QUITO Río Tupate 138 y Ransayo vía al Tingo Sector Valle de los Chillos Telfs. 593 2 6014506 / 593 2 6014505 OFICINA GUAYAGUIL Cda. Quisquis Av. Las Aguas Mt. C2 Solar 17 Telfs. 593 4 6017506 / 593 4 6017507

INTRODUCCIÓN

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las operaciones de limpieza y desinfección son aspectos esenciales en una industria alimentaria; la eficacia con que estas operaciones se lleven a cabo ejercen una enorme influencia en la calidad del producto final, es por ello que resulta indispensable que toda industria alimentaria desarrolle un sistema de limpieza y desinfección efectivo que limite el crecimiento microbiano. Se debe recordar que un sistema efectivo de limpieza no consiste solamente en aplicar soluciones alcalinas a suciedades orgánicas o soluciones ácidas a suciedades inorgánicas, sino también se debe conseguir que los operarios y manipuladores cumplan con las Buenas Prácticas de Higiene con el fin de evitar la proliferación microbiana, brindar alimentos inocuos para la salud del consumidor y sobre todo garantizar que los productos que salgan al mercado sean de calidad.

Al tener la industria alimentaria esa responsabilidad, la Industria de Embutidos “La Italiana”; una empresa orgullosamente cuencana, que se dedica desde hace muchos años a brindar alimentos de alta calidad e inocuos para la salud del consumidor, debido a que cuenta con una infraestructura apropiada, equipada con tecnología de punta y con personal profesional y técnico capacitado; se ha preocupado por cumplir a cabalidad con estas Buenas Prácticas de Higiene para lo cual han desarrollado un sistema de limpieza y desinfección que asegure la calidad e inocuidad de sus productos durante el proceso de elaboración.

Es por ello que resulta primordial un estudio que permita comprobar la efectividad del sistema de limpieza y desinfección pre-operacional en las superficies inertes y ambientes, que entren en contacto con el alimento dentro de la cadena de producción y demostrar que dicho método de limpieza y desinfección cumple con las especificaciones técnicas de la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA (Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas – Norma Peruana) y con los criterios micológicos establecidos por la Industria, para el control de mohos y levaduras en ambientes, ya que no existe un estudio realizado a fondo que permita saber si dicha técnica de higiene implementada dentro de la fábrica cumple o no con dichos requisitos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Así, con los resultados obtenidos se podrá confirmar o proponer mejoras al sistema de limpieza y desinfección, incidiendo de gran manera sobre la calidad del producto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO I

1.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Las operaciones de limpieza y desinfección son procedimientos fundamentales dentro de una industria alimentaria debido a que tienen la finalidad de evitar toxiinfecciones alimentarias o alteraciones que puedan disminuir la vida útil del alimento, es por esta razón que deben ser efectuados con precisión en todas las etapas de la cadena alimentaria desde la producción hasta el consumo; concluyendo así, que la eficacia con que estas operaciones se lleven a cabo, ejercen una enorme influencia en la calidad final del producto.

1.1.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS DEFINICIONES

La limpieza y desinfección son operaciones independientes y complementarias, dirigidas a combatir la proliferación y actividad de los microorganismos que pueden contaminar los alimentos.

La **limpieza** tiene por objeto eliminar la suciedad de las superficies mediante una serie de reacciones físico-químicas (aplicación de detergentes) y de acciones mecánicas (aplicación de métodos de limpieza).

Mientras que la **desinfección** persigue la destrucción de la película de gérmenes que pueden quedar después de la limpieza, mediante la aplicación de desinfectantes, disminuyendo su número hasta niveles aceptables según la zona.

Si no existe una buena limpieza no puede haber una adecuada desinfección, ya que al llevar a cabo una limpieza, sin una posterior desinfección, se dejará un residuo de microorganismos vivos que fácilmente se multiplicarán; y por el contrario, al desinfectar sin efectuar previamente una limpieza, no se eliminarán



UNIVERSIDAD DE CUENCA

los focos de contaminación y se dejará sobre las superficies de los equipos un medio de cultivo favorable para el desarrollo de microorganismos.¹

1.1.2. TIPO Y NATURALEZA DE LA SUCIEDAD

Se denomina suciedad a todo residuo alimenticio indeseable que puede estar presente en el equipo y en otras superficies de la fábrica.

El tipo de suciedad a eliminar varía de acuerdo con la composición del alimento (grasas, proteínas) y a la naturaleza del proceso al que ha sido sometido. Sin embargo, los propios componentes de los alimentos varían muchísimo en limpiabilidad, por lo que, para eliminarlos debe disponerse de:

- ❖ Un plan de limpieza y desinfección.
- ❖ Una gran variedad de productos químicos de limpieza (detergentes y desinfectantes) para elegir los más convenientes.
- ❖ Métodos de limpieza.

1.2. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Toda industria alimentaria debe establecer un plan de higiene que garantice que:

- Los locales estén limpios antes de iniciar el trabajo.
- El equipo y los utensilios de trabajo estén limpios al inicio, al final de la jornada o cuando se requiera.
- Los detergentes, desinfectantes y restos de ellos, no entren en contacto directo o indirecto con el alimento.
- Y que, no se produzca la recontaminación de superficies.

Además se deben establecer prioridades según las superficies:

¹ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Superficies que contacten con alimentos, incluyendo manos de manipuladores.
- Superficies de contacto esporádico con alimentos.
- Superficies que nunca contacten con éstos.

El plan de limpieza y desinfección también debe incluir:

- Inventario de los locales, mobiliario, equipos y utensilios a limpiar y desinfectar.
- Inventario de productos químicos y equipos de limpieza necesarios para limpiar y desinfectar.
- Instrucciones sobre los procedimientos de limpieza y desinfección.
- Frecuencia con que se limpiarán y desinfectarán las maquinarias y utensilios.
- Tiempo de acción de los productos químicos de limpieza y desinfección.
- Concentración de los detergentes y desinfectantes.
- Fichas de seguridad de los productos químicos y sustancias empleadas.
- Métodos de limpieza y desinfección a utilizar.
- Los nombres de las personas responsables de la limpieza por sección, maquinaria y utensilios.
- Los procedimientos de verificación o monitorización de la eficacia de la limpieza y desinfección.

1.2.1. FASES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Las operaciones de limpieza y desinfección deben realizarse de forma estricta y ordenada de acuerdo con un procedimiento previamente elaborado con el fin de obtener el grado requerido de higienización. Por esta razón, al realizar dicho proceso es preciso llevar a cabo varias fases:

- a. Acondicionamiento de las zonas a higienizar.
- b. Prelavado.
- c. Limpieza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- d. Enjuague intermedio.
- e. Desinfección.
- f. Enjuague Final.²

Cabe decir que, cada fase de limpieza debe durar un tiempo determinado para poder alcanzar un resultado óptimo. No se puede ahorrar tiempo a base de acortar la duración de las fases o de eliminar alguna de ellas. Cada instalación deberá ajustar la duración de cada ciclo de limpieza.

a) Acondicionamiento de las zonas a higienizar

Antes de realizar la limpieza y desinfección de las instalaciones y equipos se debe acondicionar las zonas tomando en cuenta los siguientes aspectos:

1. Retirar los restos de productos alimenticios, ya que tras el proceso de producción, siempre quedan esparcidos por la sección.
2. Ordenar las herramientas y recipientes que rodean a los equipos, para de esta manera evitar la contaminación cruzada.
3. Desmontar las máquinas que se requieran con el fin de realizar una correcta higienización.
4. Proteger con materiales impermeables las partes de las máquinas que sean sensibles a la humedad y al agua, para posteriormente realizar sobre ellas una limpieza manual semihúmeda o en seco.

b) Prelavado

Esta fase es esencial puesto que conviene dejar las superficies con la menor cantidad de materia orgánica (restos alimenticios) posible, para que en la siguiente fase los detergentes actúen correctamente. Para ello, es necesario utilizar operaciones preliminares de limpieza, como por ejemplo: proyección de agua o presión de red. La utilización de cualquiera de estos dos sistemas va a

² PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

depender de la cantidad y del tipo de materia orgánica existente sobre las partes a limpiar y del caudal de agua disponible en ambas redes.

Es muy importante aclarar que en una industria cárnica, el agua que se utilizará para la limpieza deberá estar a una temperatura mayor de 35-40°C para que se solubilizan las grasas, pero menor a 60°C para que no se coagulen las proteínas y sea más fácil su arrastre.

c) Limpieza

Consiste en eliminar las materias residuales que siempre se quedan adheridas a las superficies tras el prelavado mediante el uso de detergentes, sin embargo, en algunos casos también es preciso ejercer una acción mecánica.

La concentración del detergente que se vaya a utilizar va a depender mucho del tipo de suciedad presente en las superficies, de la cantidad de residuo acumulado, del grado de incrustación del residuo, de la temperatura del agua con la que se aplique el detergente y con la que se lo elimine, de la acción mecánica a realizar, de la forma de aplicación de los detergentes sobre las superficies y del tipo del material que necesitemos limpiar.

Se debe recordar que mientras más limpia esté la superficie a desinfectar más eficaz resultará el desinfectante a utilizar.

d) Enjuague intermedio

El objetivo de esta fase es arrastrar toda la suciedad sin que queden restos de detergentes que pudieran entrar en contacto con los alimentos en el proceso de producción. Para ello, es preciso ejercer una acción mecánica: agua a presión.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

e) Desinfección

Tras la limpieza siempre quedan gérmenes en las superficies, es por esta razón que se aplican desinfectantes, los mismos que se deben dejar un tiempo determinado para que actúen. La duración de este período de tiempo estará en función del tipo de desinfectante, de la concentración del mismo, de la temperatura y de la forma de aplicación.

La desinfección de las superficies debe hacerse inmediatamente después de la limpieza, en el caso de que el equipo no se haya utilizado por largo tiempo se recomienda (incluso sin suciedad) desinfectar las superficies por segunda vez, inmediatamente antes de poner en marcha la producción.³

f) Enjuague final

Dependiendo del tipo de desinfectante es muy importante que antes de que se empiece la producción se enjuague nuevamente la maquinaria y los utensilios, para evitar que los desinfectantes entren en contacto con el alimento.

En algunos casos podrían eliminarse algunas fases de limpieza pero siempre y cuando la superficie a limpiar no requiera un grado de desinfección alta.⁴

1.2.2. CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE PLANTA

Toda industria alimentaria debe tener un plan de capacitación para el personal de planta, con el fin de mantener presente la aplicación de las Buenas Prácticas de Higiene en cada operación de la cadena de producción.

En esta capacitación, el personal de limpieza debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

³ FORSYTHE, S., Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP, editorial Acibia S.A., 2^{da} edición, España, 2007.

⁴ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Entender la importancia de la limpieza y desinfección y las repercusiones de una higiene deficiente.
- Conocer exactamente cuál es su función y cómo realizarla óptimamente (manejo de los equipos, aplicación de los detergentes y desinfectantes apropiados y aplicación de los métodos de limpieza).
- Tener asignadas las funciones concretas, las mismas que deben ser supervisadas por un responsable del control de la higiene.⁵

1.3. PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA

Antes de elegir un producto higienizante hay que tomar en consideración algunos aspectos como:

- La naturaleza de la suciedad que debe eliminarse.
- El tipo de superficie a limpiar.
- Los materiales o métodos empleados para la limpieza.
- El grado de dureza del agua.
- El grado de limpieza requerido.

1.3.1. DETERGENTES

Un detergente es una sustancia o mezcla de sustancias que aplicadas en determinadas condiciones es capaz de eliminar la suciedad de la superficie que se desea limpiar.

El detergente ideal debería cumplir los siguientes requisitos:

1. Ser fácilmente soluble en agua a la temperatura necesaria.

⁵ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. No ser corrosivo para las superficies del equipo.
3. Debe carecer de acción irritante sobre la piel y los ojos.
4. No ser tóxico y ser de empleo económico.
5. Ser biodegradable e inodoro.
6. Debe tener poder de estabilización durante los períodos de almacenamiento largos.
7. Ser fácilmente arrastrable con agua, es decir, debe enjuagarse sencillamente de forma que no queden restos adheridos a las superficies limpias.
8. Debe tener poder bactericida (no todos los detergentes lo tienen, en caso de que lo tuvieran, ayudarían a eliminar físicamente un gran número de bacterias durante la limpieza lo que facilitaría la desinfección posterior).
9. Ser limpiador efectivo de todo tipo de suciedad, es decir, tiene que poder:
 - a. Humedecer las superficies del material sucio, es decir, disminuir la tensión superficial del agua de forma que ésta pueda penetrar en la suciedad y pueda ser eliminada más fácilmente de la superficie a limpiar.
 - b. Dispersar los materiales insolubles que en otro caso formarían agregados y mantenerlos en suspensión de forma que puedan ser arrastrados antes de que se redepositen en la superficie limpia.
 - c. Disolver las suciedades solubles tanto orgánicas como inorgánicas, mientras más rápida sea la disolución mejor será el detergente.
 - d. Emulsificar grasas y aceites, es decir, descomponerlos en glóbulos pequeños y dispersarlos de forma que permanezcan suspendidos en solución.
 - e. Saponificar las grasas, esto es convertirlas en jabones solubles.
 - f. Secuestrar, es decir, ligar e inactivar las sales de Calcio y Magnesio disueltas en las aguas duras, de forma que evite su precipitación y no disminuya la eficacia de la limpieza.⁶

⁶ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Dado que, hasta ahora no se conoce una sustancia que posea los atributos descritos, los detergentes que se usan en la práctica son sustancias o mezclas de sustancias que se adaptan lo mejor posible a las necesidades del tipo de limpieza a realizar. Así según el tipo de limpieza, el detergente a emplear puede variar.

1.3.1.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DETERGENTES

A los detergentes se los puede clasificar de la siguiente manera:

- a. **Detergentes compuestos principalmente por álcalis inorgánicos, cáusticos y no cáusticos**

El principal ingrediente que poseen estos detergentes es un álcali. Estos detergentes poseen buenas propiedades emulsionantes y pueden disolver alimentos sólidos como las proteínas y grasas.

En general son sustancias corrosivas. Se pueden clasificar en detergentes de acción fuerte que se utilizan para eliminar suciedades incrustadas, como las que se encuentran en hornos, por ello son muy utilizados en las industrias cárnicas y en detergentes de acción media que se utilizan diluidos para limpiar suciedades livianas.

Entre estos detergentes están: hidróxido de sodio y potasio, carbonatos, bicarbonatos y fosfatos. En el mercado se los encuentra en diferentes presentaciones: espumantes, no espumantes, clorados, con diferente grado de alcalinidad, etc.

- a1. **Fosfatos.** Estos detergentes poseen un excelente poder emulsificante, dispersante y saponificante. Son agentes reblandecedores de agua y como tal se usan con otros detergentes como acondicionadores del agua en compuestos de limpieza general. No son germicidas muy eficaces pero tienen



UNIVERSIDAD DE CUENCA

a propiedad de remover la suciedad de las superficies sobre todo de los equipos de acero inoxidable.⁷

b. Detergentes compuestos por ácidos inorgánicos u orgánicos

Los ácidos sobre todo los inorgánicos tales como: el ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido fosfórico, son poco empleados en la industria alimentaria ya que son corrosivos en mayor o menor extensión y carecen de versatilidad como agentes de limpieza. Además algunos son muy peligrosos y pueden causar quemaduras graves.

Actualmente estos ácidos han sido reemplazados por los ácidos orgánicos porque son menos corrosivos, poseen acción bacteriostática, son mucho más débiles y por lo tanto son más seguros durante su manejo. Entre los ácidos orgánicos que se incorporan a las fórmulas de los detergentes están: ácido sulfámico, cítrico, tartárico, glucónico e hidroxiacético.

En el mercado se los encuentra en diferentes presentaciones como por ejemplo en forma de espuma, no espumantes, etc.

c. Detergentes compuestos principalmente por un agente activador de superficies (surfactantes)

Se añaden estos agentes con el fin de aumentar las propiedades humectantes y de penetración, es decir, disminuyen la tensión superficial del agua para facilitar el mojado. Se pueden clasificar en:

- ❖ **Tensioactivos aniónicos.** Tienen excelente poder dispersante y humectante, siendo especialmente útiles en la eliminación de ácidos grasos o suciedades inorgánicas, son malos bactericidas y sólo se utilizan por sus

⁷ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

propiedades detergentes. Dentro de este grupo se encuentran los jabones, alquilsulfatos (lauril sulfato es el más utilizado) y alquilsulfanatos.

❖ **Tensioactivos catiónicos.** Son malos detergentes pero excelentes bactericidas, se los utiliza por sus propiedades desinfectantes. Los más importantes son los amonios cuaternarios. Las principales sustancias de este grupo son: aminas, aminas etoxiladas, cloruro de benzalconio y sulfato de dodeciletanolamina pirimidina.

❖ **Tensioactivos no iónicos.** Se utilizan para emulsionar suciedades. Entre estos se encuentran los esteres de sacarosa y esteres de ácidos grasos.⁸

d. **Detergentes compuestos principalmente por agentes secuestrantes inorgánicos u orgánicos**

Los agentes secuestrantes se adicionan a los detergentes para evitar la precipitación de las sales, aunque a la larga resulta mucho más barato ablandar el agua que añadir grandes concentraciones de secuestrantes a los detergentes. La cantidad de secuestrante que se adiciona depende de la dureza del agua y de la fórmula general del detergente. Entre esos detergentes están los:

❖ **Agentes secuestrantes inorgánicos.** Se emplean mucho los polifosfatos porque no solamente secuestran sales sino que además proporcionan a los detergentes otras propiedades convenientes, muchos son buenos emulgentes, agentes disolventes, agentes dispersantes y generalmente facilitan el enjuagado.

Cuando los polifosfatos son sometidos a temperaturas altas pierden su poder secuestrante convirtiéndose en compuestos más sencillos, en ortofosfatos.

⁸ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- ❖ **Agentes secuestrantes orgánicos.** También llamados agentes quelantes. Los principales son: ácido etilendiaminotetra-acético (EDTA) y ácido nitriloacético (NTA). Se utilizan mucho en las fórmulas de detergentes líquidos debido a su gran solubilidad, a pesar de su elevado costo.⁹

1.3.1.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EFICACIA DE LOS DETERGENTES

Existen varios factores que influyen en la eficacia de los detergentes como son:

- a. La dureza del agua.** La cual se debe controlar ablandándola o adicionándola agentes secuestrantes, debido a que la dureza, reduce la eficacia de los detergentes.
- b. Concentración y temperatura de la solución del detergente.** Todo detergente tiene una concentración mínima necesaria para una limpieza eficiente bajo una serie de circunstancias dadas; el aumentar la concentración por encima de ese mínimo mejora el efecto limpiador pero con unos rendimientos cada vez menores y con costes cada vez mayores, por lo que hay una concentración óptima que debe buscarse en condiciones comerciales.
A medida que aumenta la temperatura, la velocidad de la reacción del detergente y la suciedad también lo hacen, lo mismo que la solubilidad de los productos, todo lo cual se traduce en que la suciedad se elimina de las superficies más fácilmente.¹⁰
- c. Tiempo de acción del detergente.** Todos los detergentes químicos necesitan un tiempo mínimo de contacto para que sean eficaces. Este tiempo de contacto mínimo puede variar de acuerdo con la actividad del detergente.

⁹Ibib

¹⁰ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- d. **Fuerza con la que se aplica.** Evidentemente se puede realizar la limpieza aplicando simplemente cierta fuerza, pero llegaría a ser una limpieza muy deficiente. Los detergentes se emplean en parte para disminuir la necesidad de fuerza aunque en la práctica se combinan ambos factores.¹¹

1.3.2. DESINFECTANTES

Un desinfectante es una sustancia capaz de disminuir el número de microorganismos de modo que los que sobrevivan por ejemplo: algunas esporas bacterianas y posiblemente unas pocas formas vegetativas muy resistentes no influyan en la calidad de los alimentos que contacten con las superficies.

El desinfectante ideal debería cumplir con los siguientes requisitos:

1. Debe tener una buena actividad antimicrobiana, es decir, destruir rápidamente los microorganismos gram positivos, gram negativos, la mayoría de las esporas fúngicas y esporas bacterianas.
2. Ser fácilmente soluble en agua y arrastrable.
3. Ser suficientemente estable frente a las diferentes condiciones de actuación, es decir, en presencia de residuos orgánicos y si fuera necesario, en presencia de aguas duras.
4. No debe ser tóxico ni irritante para los ojos ni para la piel, ni al ser consumido.
5. Debe presentar homogeneidad cuando se incorpore a diferentes formulaciones.
6. No debe ser reactivo con otras sustancias, como consecuencia lógica de su homogeneidad y estabilidad.
7. No debe ser corrosivo ni dar color a ninguna superficie de la fábrica.
8. Debe ser inodoro o no debe desprender olores desagradables.
9. Debe estar disponible en grandes cantidades y a buen precio.¹²

¹¹ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.

¹² ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.3.2.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DESINFECTANTES

Los productos desinfectantes que se emplean en la industria alimentaria son:

a. Sales de Amonio Cuaternario

Denominados también QUATS, estas sales pueden ser bacteriostáticas a baja concentración y bactericidas a alta concentración. Son menos eficaces que los hipocloritos en la destrucción de las esporas bacterianas o en las bacterias gram negativas incluidos los coliformes y los psicrófilos y tienen una actividad netamente más reducida contra los bacteriófagos. Con la adición de determinados agentes secuestrantes se obtiene una actividad viricida más elevada.

No deben existir residuos de estas sales en las maquinarias y otros equipos cuando se manufacturan los alimentos, conviene por tanto, enjuagar el equipo antes de que empiece el proceso de producción.¹³

b. Yodóforos

Los yodóforos son mezclas solubles de yodo con un surfactante que actúa como transportador del yodo; se debe a éste el poder bactericida. Pueden ser considerados por lo tanto como detergentes-desinfectantes. Presentan mayor actividad bacteriana a pH ácido. No pueden utilizarse a temperaturas mayores de 40°C puesto que se produce sublimación del yodo con la consiguiente pérdida de la eficacia, no son corrosivos, ni irritantes, ni tóxicos, tienen un ligero olor pero hay que enjuagar bien después de su empleo, son caros y consecuentemente no se utilizan mucho en las industrias.

¹³ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

c. Compuestos anfóteros

Están comercializados con el nombre de “TEGO”. Presentan ciertas ventajas, son bactericidas frente a los gram positivos y gram negativos, no forman films hidrofóbicos, son poco afectados por la materia orgánica o por la dureza del agua, no son corrosivos, no son tóxicos e incluso diluidos son inodoros y estables durante mucho tiempo. Debido a su limitada actividad y a su elevado precio no son muy utilizados en la industria alimentaria.¹⁴

d. Aldehídos

El espectro bactericida que abarcan los aldehídos incluye bacterias, hongos y virus, siendo activo frente a las esporas. Deben ser utilizados a temperaturas bajas debido a su volatilidad e inflamabilidad. Son corrosivos frente a diversos materiales incluso pueden llegar a ser irritantes. Son relativamente estables en aguas duras y no son sensibles ante las proteínas. Destacan fundamentalmente el formaldehído y glutaraldehído.

e. Fenoles

Se caracterizan por ser potentes bactericidas y se usan de forma genérica. No se utilizan en la industria alimentaria porque desprenden fuertes olores y comunican aromas y sabores extraños si contactan con los alimentos.¹⁵

f. Compuestos liberadores de oxígeno

f1. Ozono

Su acción como desinfectante radica en el fuerte poder oxidante que posee. Es poco estable en presencia de oxígeno. Actúa mejor sobre bacterias gram positivas que sobre las bacterias gram negativas.

¹⁴ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.

¹⁵ Ibib.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

f2. Peróxido de hidrógeno

Es cada vez más utilizado en la industria de alimentos, se emplea con fines de oxidación, desinfección y esterilización.

Como desinfectante de materiales inertes es un agente muy útil y efectivo, actúa principalmente contra las bacterias debido a que las levaduras y otros microorganismos requieren de altas concentraciones para matarlas. Su actividad depende de la concentración, la temperatura, tiempo de contacto y la presencia de tensioactivos que permiten que el peróxido de hidrógeno moje toda la superficie a esterilizar. Se usa como agente bactericida, esporicida y viricida.¹⁶

f3. Ácido peracético

Suele ser mezclado con peróxido de hidrógeno, se caracteriza por su olor picante, es inestable en presencia de materia orgánica y a altas temperaturas. El ácido peracético es un eficaz agente bactericida, esporicida, fungicida e incluso viricida. Sus productos de descomposición: agua, oxígeno y ácido acético, son completamente biodegradables. Las dosis utilizadas oscilan entre 0,5 y 3%. Es corrosivo a bajas concentraciones y no presenta toxicidad. Su actividad aumenta en función del aumento del pH así como en función de la temperatura.¹⁷

g. Cloro y compuestos clorados

Dentro de este grupo están: los hipocloritos de calcio y sodio, las sales del ácido isocianúrico, los derivados de la hidantoína, los fosfatos de tri sodio clorados, el cloro gaseoso, las cloraminas orgánicas como la cloramina-T, dicloramina-T y ácidos di y tri cloroisocianuricos. Son desinfectantes potentes de amplio espectro, se usan como agentes bactericidas, esporicidas, fungicidas e incluso viricidas,

¹⁶ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009

¹⁷ Ibid.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

son baratos, fáciles de usar y no les afecta el agua dura. Se inactivan rápidamente en presencia de materias orgánicas.

Debido a su alto potencial corrosivo, no deberían usarse a altas temperaturas, ni dejarse en contacto con las superficies de la maquinaria durante períodos demasiado largos, sin embargo para prevenir estos efectos es imprescindible mantener un pH alto.

De todos los productos ya mencionados, los hipocloritos son los agentes más ampliamente utilizados en la industria alimentaria.¹⁸

1.3.2.2. INACTIVACIÓN DE LOS DESINFECTANTES

La inactivación que sufren algunos desinfectantes se debe a la presencia de diversos factores como: proteínas, materia prima, agua dura o por detergentes lo cual se debe tener en cuenta a la hora de elegir un buen desinfectante.

1.4. MÉTODOS DE LIMPIEZA

Cabe recalcar que la elección de un producto higienizante tiene mucho que ver con la técnica o método de aplicación. Los métodos posibles a utilizar en una industria alimentaria son:

a. Proyección de agua

Este método de limpieza es muy bueno porque por el efecto de la fuerza mecánica que tiene este equipo puede eliminar la suciedad de las partes de la maquinaria difícilmente accesibles por otros medios.

El equipo de proyección de agua presenta dos tipos de chorro: los chorros de agua a baja presión, que tienen poca utilidad en las fábricas de alimentos y en el

¹⁸ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

mejor de los casos su empleo se limita a la limpieza de pisos y los chorros de agua a gran presión, su utilidad dentro de la fábrica es de gran importancia se emplean en la limpieza de los pisos, canales, tuberías, paredes, maquinaria, etc.¹⁹

b. Cepillado

El cepillado puede realizarse de manera mecánica o manual, siendo el modo manual el más adecuado para eliminar la suciedad según la cantidad y el tipo. Es muy importante en estos casos vigilar la correcta protección de los operarios.

c. Aspersión

Este método se utiliza para tratar grandes superficies como es el caso del interior y exterior de los depósitos, paredes y pisos. Es importante controlar el tiempo de contacto del producto higienizante con la superficie tratada.

Los dispositivos que se utilizan para la aspersión dependerán del grado de adherencia de la suciedad en las superficies a tratar y son:

- ❖ Aspersor de baja presión.
- ❖ Aspersor de mediana presión.
- ❖ Aspersor de alta presión.

Con estos dispositivos se pueden utilizar soluciones a temperaturas frías, calientes o incluso vapor de agua.²⁰

d. Inmersión

La inmersión o remojo puede realizarse con o sin agitación según sea el caso. Se suele utilizar en materiales desmontables o móviles de pequeño tamaño.

¹⁹ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009

²⁰ PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009



UNIVERSIDAD DE CUENCA

e. Circulación

Se utiliza en todo tipo de circuitos cerrados como son las canalizaciones, tuberías y griferías. Se utiliza una bomba para hacer circular el fluido, cobrando gran importancia el conseguir un régimen turbulento ya que este está en relación directa con el grado de arrastre de la suciedad adherida a la superficie.

f. Espumante

Este método evita la acción mecánica. Consiste en pulverizar la espuma sobre la superficie de un equipamiento la cual transcurrido un tiempo de hasta 10 minutos, es eliminada mediante un aclarado perfectamente visible. Las características del producto utilizado son trivalentes puesto que está compuesto por un producto de limpieza, un desinfectante y un estabilizador de espuma. Este método se utiliza sobre todo para limpiar paredes, pisos, zonas inaccesibles y para grandes superficies en contacto con los alimentos.

g. Nebulizante y Fumigante

Estas técnicas son utilizadas para la desinfección de superficies abiertas (nebulización) o superficies cerradas (fumigación). Este método consiste en emitir al ambiente el producto desinfectante en forma de niebla con partículas de diámetro que varían entre 0.5 y 2 micras, esto ayuda a su dispersión y permite llegar incluso a las superficies más recónditas e inaccesibles.²¹

1.5. HIGIENE AMBIENTAL

Son varios los aspectos a tener en cuenta para suprimir o limitar los riesgos asociados a la contaminación ambiental, como son:

²¹ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

a. Tratamiento de locales:

- * Separación física entre las zonas causantes de contaminación y las zonas de riesgo.
- * Tratamiento de superficies no aéreas (pisos, paredes, techos, equipos, etc.).

b. Higiene de la producción:

- * Formación del personal de producción y mantenimiento en temas de higiene.
- * Plan de limpieza y desinfección en las líneas de producción y en los locales de trabajo.

c. Tratamiento de aire:

- * Filtración y climatización focalizada sobre las zonas de riesgo.
- * Desinfección fumígena por vía aérea para la desinfección terminal, para la desinfección continua de las zonas de riesgo (aire y superficies) y para el descenso de la presión contaminante en las zonas afectadas (aire).²²

1.6. CONTAMINACIONES DE LA CARNE Y LOS PRODUCTOS CÁRNICOS POR UNA INADECUADA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La carne es un alimento que tiene gran importancia en la nutrición humana debido a su alto contenido en proteínas, pero también es un alimento muy susceptible de sufrir alteraciones que se deben principalmente a su alto contenido de agua, a su pH casi neutro y a su abundancia de nutrientes, unido a la circunstancia de que

²² PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

puede interactuar con factores físicos, químicos, internos o externos. Las alteraciones más comunes son: enranciamiento, enmohecimiento, putrefacción y coloraciones anormales.

Debido a la gran variedad de fuentes de contaminación, los tipos de microorganismos que suelen encontrarse en las carnes son muchos, entre estos están: mohos de diferentes géneros, levaduras especialmente no esporuladas y bacterias, las más importantes son las de los géneros *Pseudomonas*, *Acromobacter*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Proteus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Escherichia* y *Salmonella*.

Estos microorganismos muchas veces provienen del intestino del propio animal durante el sacrificio y la preparación de la canal; otras veces, proceden del medio externo, es decir, de los manipuladores, maquinarias y utensilios deficientes de limpieza que estén en contacto con el alimento durante los procesos de producción y tratamiento de la carne y productos cárnicos, lo que pueden provocar alteraciones, si las condiciones del medio permiten su desarrollo.

Es por esta razón, que se deben establecer controles y planes de limpieza a lo largo de todo el proceso de producción y sobre todo fomentar las Buenas Prácticas de Higiene de todos los individuos implicados en el proceso de tratamiento y manipulación de la carne y productos cárnicos.²³

1.6.1. ALTERACIONES QUE PUEDE PRESENTAR LA CARNE Y LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

Las alteraciones que suelen producir los microorganismos son:

²³ Disponible en: <http://www.fcs.uga.edu/pubs/PDF/FDNS-E-SP-44.pdf>. [2/05/2010, 11:38].



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.6.1.1.1. ALTERACIONES CAUSADAS POR BACTERIAS

La carne y los productos cárnicos pueden presentar diversas alteraciones, algunas de las cuales son:

Mucosidad Superficial. Causada por *Pseudomonas*, *Acromobacter*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Leuconostoc* y *Micrococcus*.

Modificación en el color de la carne. El típico color rojo de la carne puede cambiar a diversas tonalidades: verde, pardo o gris, por ejemplo: el color verde se debe a especies de *Lactobacillus* y *Leuconostoc*.

Enranciamiento oxidativo. Que se caracteriza por olores extraños debidos a los ácidos y aldehídos que pueden producirse por especies lipolíticas de los géneros *Pseudomonas* y *Achromobacter*.

Fosforescencia. Es una alteración poco habitual producida por las bacterias luminosas o fosforescentes como algunas especies de *Photobacterium*.

Coloraciones superficiales. Se pueden producir:

- ◆ **Manchas rojas.** Producidas por *Serratia marcencens* u otras bacterias con pigmentos rojos.
- ◆ **Coloraciones azules.** Debido a *Pseudomona syncyanea*.
- ◆ **Amarillo.** Por especies de los géneros *Micrococcus*, *Flavobacterium* y *Chromobacterium lividum*.
- ◆ **Manchas verde azuladas o pardo negruzcas.** Debidas a *Chromobacterium lividum*.
- ◆ **Color púrpura.** Debido a cocos y bacilos provistos de pigmentos amarillos, que luego se transforman en verde y finalmente adquieren una coloración entre azul y púrpura.

Agriado. Significa olor y a veces sabor agrio. Se debe a la presencia de especies butíricas del género *Clostridium*.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Putrefacción. Se debe por lo general a especies del género *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Achromobacter* y *Proteus*.²⁴

1.6.1.1.2. ALTERACIONES PRODUCIDAS POR LEVADURAS Y MOHOS

Las levaduras producen lipólisis, películas superficiales viscosas, olores, sabores extraños y coloraciones anormales (blanca, crema, rosada) debido a sus propios pigmentos, mientras que el crecimiento de mohos puede producir:

Adhesividad. Causada por la especie: *Mucor*. En esta alteración la superficie de la carne se hace pegajosa al tacto.

Barbas o pelusas. Puede ser producido por especies de *Thamnidium*, *Mucor*, *Rhizopus* y otros.

Manchas negras. Producidas por *Cladosporium herbarum*.

Manchas blancas. Causadas por *Sporothricum carnis* y *Geotrichum*.

Manchas verdosas. Debido a las esporas de las especies del género *Penicillium*.

Olores y sabores extraños: Sabor a enmohecido.²⁵

1.7. TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS

La toxiinfección alimentaria o enfermedades de transmisión alimentaria son enfermedades producidas o condiciones clínicas, que afectan el tracto gastrointestinal. La mayoría de las enfermedades de este tipo, se debe por la ingesta de alimentos contaminados por agentes biológicos (bacterias, mohos,

²⁴ FRAZIER, W. C., Microbiología de los alimentos, editorial Acirbia S.A., 3ª edición, Zaragoza (España), 2006.

²⁵ FRAZIER, W. C., Microbiología de los alimentos, editorial Acirbia S.A., 3ª edición, Zaragoza (España), 2006



UNIVERSIDAD DE CUENCA

levaduras, virus, parásitos) o sus toxinas. Estos agentes y toxinas llegan a los alimentos por una inadecuada manipulación o por una mala conservación.

Existen varios microorganismos que pueden estar presentes en las carnes y productos cárnicos y que pueden generar enfermedades en las personas que los consumen, entre los microorganismos más comunes están: *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, Género *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Clostridium perfringens*.²⁶

➤ Clostridium botulinum

Microorganismo. *Clostridium botulinum* es un bacilo anaerobio obligado móvil, gram positivo y esporulado, crece mejor en condiciones de temperatura entre los 25-37°C. Este microorganismo se multiplica y produce toxinas a valores de pH por encima de 4.0. Hay 7 tipos de toxinas botulínicas (A-G), sólo los tipos A, B, E y F causan enfermedad en los seres humanos, estas toxinas son termoresistentes pero pueden destruirse por calentamiento a 80°C durante por lo menos 10 minutos.

Enfermedad. El botulismo alimentario es una enfermedad poco frecuente, sus principales síntomas son: debilidad muscular, náuseas, vómito, diarrea, en casos más graves puede generar parálisis flácida o muerte por paro cardíaco o respiratorio.

Fuentes de contaminación. Proviene principalmente de la elaboración incorrecta de alimentos enlatados, de alimentos sometidos a tratamiento térmico deficiente o debido a las malas prácticas de aseo de los manipuladores.²⁷

²⁶ GARCIA RODRÍGUEZ, María Paz, Disponible en: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/M_PAZ_GARCIA_1.pdf. [13/04/2010, 10:10].

²⁷ BOURGEOIS, C.M., Microbiología Alimentaria, editorial Acribia S.A., volumen I, Zaragoza (España), 2006.

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

➤ *Escherichia coli* (*E. coli*)

Microorganismo. Es un bacilo corto, gram negativo, móvil, facultativo que no forma esporas, fermenta la lactosa con producción de gas; algunos de estos microorganismos lo hacen muy lentamente otros no lo hacen y es indol positivo. Es capaz de crecer a temperaturas entre 10 y 42°C y es destruido entre 1-3 minutos a 60°C.

Enfermedad. La enfermedad causada por *E. coli* es la enteritis, que es una inflamación del intestino delgado. Los principales síntomas son: diarrea, dolor abdominal, fiebre, falta de apetito y en ocasiones septicemia y meningitis.

Fuentes de contaminación. En general todo producto alimenticio que sea manipulado bajo escasas normas higiénicas.

➤ **Género *Salmonella***

Microorganismo. Son bacilos cortos, gram negativos, anaerobios facultativos, no esporulados que fermentan la glucosa con producción de ácido y gas, no fermentan la lactosa ni la sacarosa. Su temperatura óptima de crecimiento está próxima a los 38°C. Son relativamente fotosensibles y se destruyen a 60°C en 15-20 minutos.

Enfermedad. La Salmonelosis es causada por una endotoxina producida por este género de bacterias que conduce a síntomas de náusea, dolor abdominal, vómito, diarrea, fiebre, deshidratación y sed. Cuando invade el torrente sanguíneo puede causar septicemia y en casos graves puede provocar coma y la muerte.

Fuentes de contaminación. Entre los principales factores implicados en este tipo de infección alimentaria se encuentran el consumo de carnes crudas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

contaminadas por este microorganismo, la recontaminación de alimentos cocidos y las malas prácticas de aseo de los manipuladores de alimentos.²⁸

➤ *Staphylococcus aureus*

Microorganismo. Es un coco gram positivo, anaerobio facultativo, no formador de esporas, catalasa y coagulasa positiva que puede encontrarse en pares, tétradas o formando racimos irregulares. Su temperatura óptima de crecimiento es de 37°C. Para la producción de enterotoxinas necesita una temperatura entre 40-45°C. Resiste altas concentraciones de cloruro de sodio hasta un 20% en algunas cepas.

Enfermedad. La intoxicación alimentaria por *S. aureus* se presenta al ingerir alimentos contaminados con la toxina producida por esta bacteria. Los principales síntomas son náusea, vómito, dolor abdominal y diarrea, además afecta el sistema nervioso central.²⁹

Fuentes de contaminación. Las principales fuentes de contaminación son los alimentos cocinados y recalentados que han sido manipulados por portadores de *S. aureus*, especialmente por los que presentan lesiones en la piel y mucosas. En ocasiones se pueden encontrar estafilococos patógenos en carnes frescas contaminadas durante la manipulación del alimento.³⁰

➤ *Lysteria monocytogenes*

Microorganismo. Es un bacilo corto, anaerobio facultativo, gram positivo y móvil. Todas las cepas son hemolíticas y productoras de β hemólisis en agar sangre. Su temperatura óptima de crecimiento es de 35-37°C, es resistente al calor sobrevive a temperaturas de 72°C durante 15 segundos.

²⁸ FRAZIER, W. C., Microbiología de los alimentos, editorial Acribia S.A., 3ª edición, Zaragoza (España), 2006.

²⁹ FRAZIER, W. C., Microbiología de los alimentos, editorial Acribia S.A., 3ª edición, Zaragoza (España), 2006.

³⁰ BOURGEOIS, C.M., Microbiología Alimentaria, editorial Acribia S.A., volumen I, Zaragoza (España), 2006.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Enfermedad. La listeriosis es una infección bacteriana provocada por este microorganismo. Ataca principalmente al cerebro, a las membranas de la médula espinal y al torrente sanguíneo. Los síntomas varían, en el caso de la meningoencefalitis, ésta puede ser repentina, con fiebre, dolor de cabeza, náuseas, vómitos e irritación meníngea, en otras partes del cuerpo el síntoma principal es la presencia de varios tipos de lesiones en el lugar de la infección.

Fuentes de contaminación. La contaminación proviene de las carnes crudas contaminadas por este microorganismo. Además puede estar presente en alimentos mal cocidos y manipulados inadecuadamente.

Clostridium perfringens

Microorganismo. Es un bacilo grande, inmóvil, gram positivo, esporulado y anaerobio obligado, su temperatura óptima de crecimiento es de 43-47°C pero puede desarrollarse hasta 15°C. Produce cinco tipos de toxinas: A, B, C, D, E, de las cuales la del tipo A causa toxiinfecciones alimentarias.

Enfermedad. *Clostridium perfringens* causa intoxicación alimentaria que se adquiere al ingerir alimentos contaminados con dicha bacteria. Los principales síntomas de intoxicación son: náusea, dolor abdominal y diarrea.

Fuentes de contaminación. Se deben en su gran mayoría a técnicas inadecuadas de manipulación y preparación de los alimentos. Con frecuencia se encuentran en los alimentos crudos, alimentos cocidos y conservados al abrigo del aire y que probablemente se han enfriado lentamente y recalentado después.

31

1.8. ACERCA DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”

³¹ FRAZIER, W. C., Microbiología de los alimentos, editorial Acirbia S.A., 3ª edición, Zaragoza (España), 2006.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La Industria de Embutidos “La Italiana” es una empresa orgullosamente cuencana, que brinda alimentos de alta calidad e inocuos para la salud del consumidor.

Esta Industria alimentaria ofrece todo tipo de embutidos y carnes.

Tiene como objetivo principal la elaboración higiénica de alimentos ricos y nutritivos bajo estrictas normas de calidad. Para ello cuenta con una infraestructura apropiada y equipada con tecnología de punta, personal profesional y técnico capacitado en todos los procesos de producción; con lo que garantizan productos seguros, agradables al consumidor y reconocidos dentro del mercado nacional.

Misión. La misión de esta Industria es la producción, industrialización y comercialización de carne y sus derivados, para satisfacer las necesidades nutricionales de los consumidores.

Visión. Es posicionar a la marca como producto de calidad, con precios competitivos, justos; y con servicios oportunos. Consolidando el liderazgo en el mercado nacional de alimentos cárnicos.³²

1.9. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN QUE UTILIZA LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”

La Industria de Embutidos “La Italiana” tiene establecido un programa de higiene, en el que se detalla minuciosamente la forma de cómo se debe llevar a cabo la limpieza y desinfección de cada superficie inerte (maquinaria y utensilios) y de cada ambiente.

³² Disponible en: <http://www.laitaliana.com.ec> [2/05/2010, 11:38].



UNIVERSIDAD DE CUENCA

A continuación se presenta dicho programa:

➤ **Detergente utilizado:** RIMADET®-SR 300 (**ANEXO 1** p.125).

Concentración al: 5 %.

Tiempo de acción: 15 minutos.

➤ **Desinfectante utilizado:** PERACLEAN® 5 (**ANEXO 2** p.127).

Concentración al: 1.5 %.

Tiempo de acción: 15 minutos.

La duración de la limpieza y desinfección es de aproximadamente 1 hora a 1 hora 15 minutos, va a depender del tipo de maquinaria y utensilio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FLUJOGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS SUPERFICIES INERTES (MÁQUINAS Y UTENSILIOS)

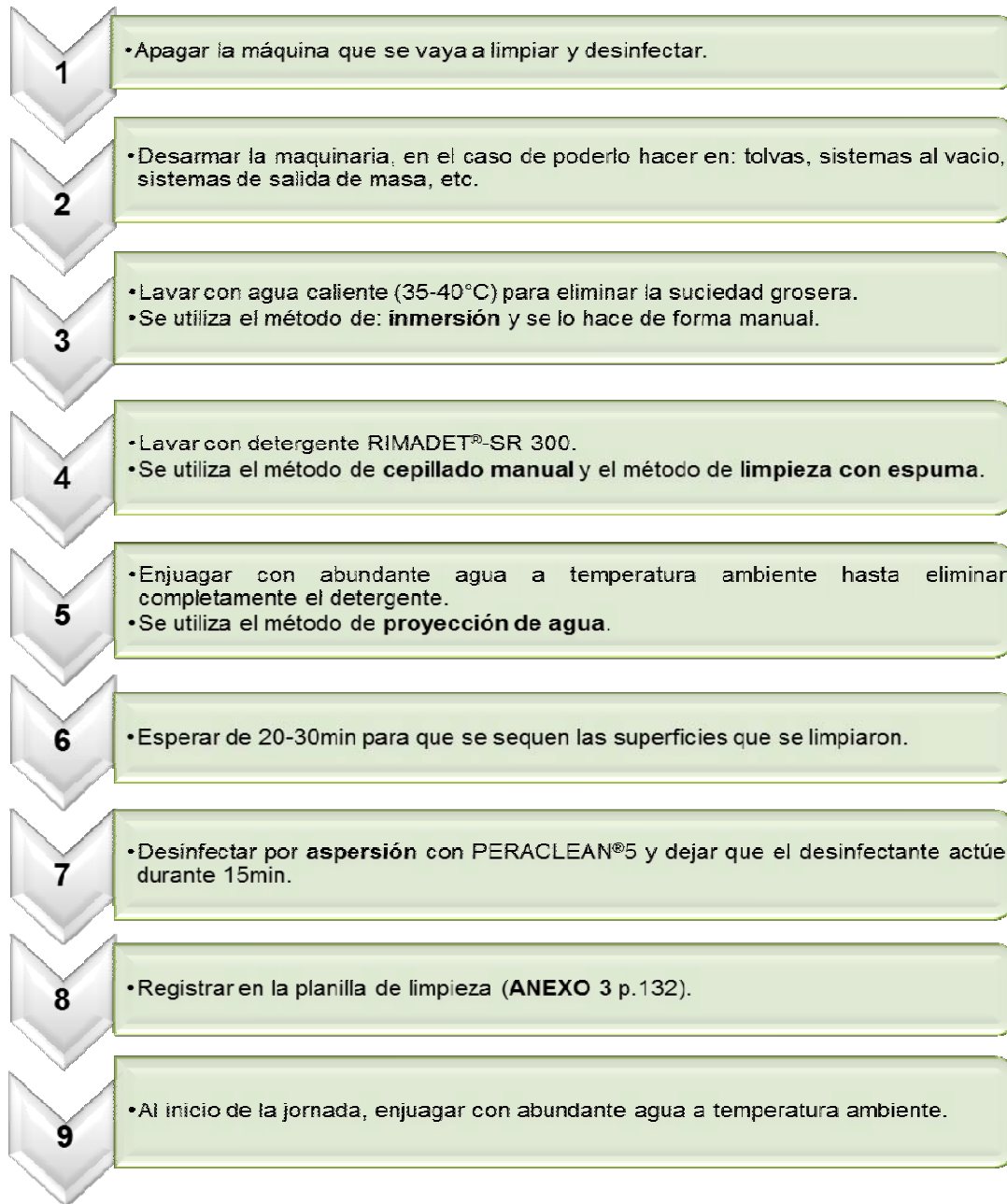


Figura 1. Flujograma del sistema de limpieza y desinfección para superficies inertes que sigue la Industria de Embutidos “La Italiana”.³³

³³ Elaborado por: CALLE Miriam y MALDONADO Verónica, 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FLUJOGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS AMBIENTES

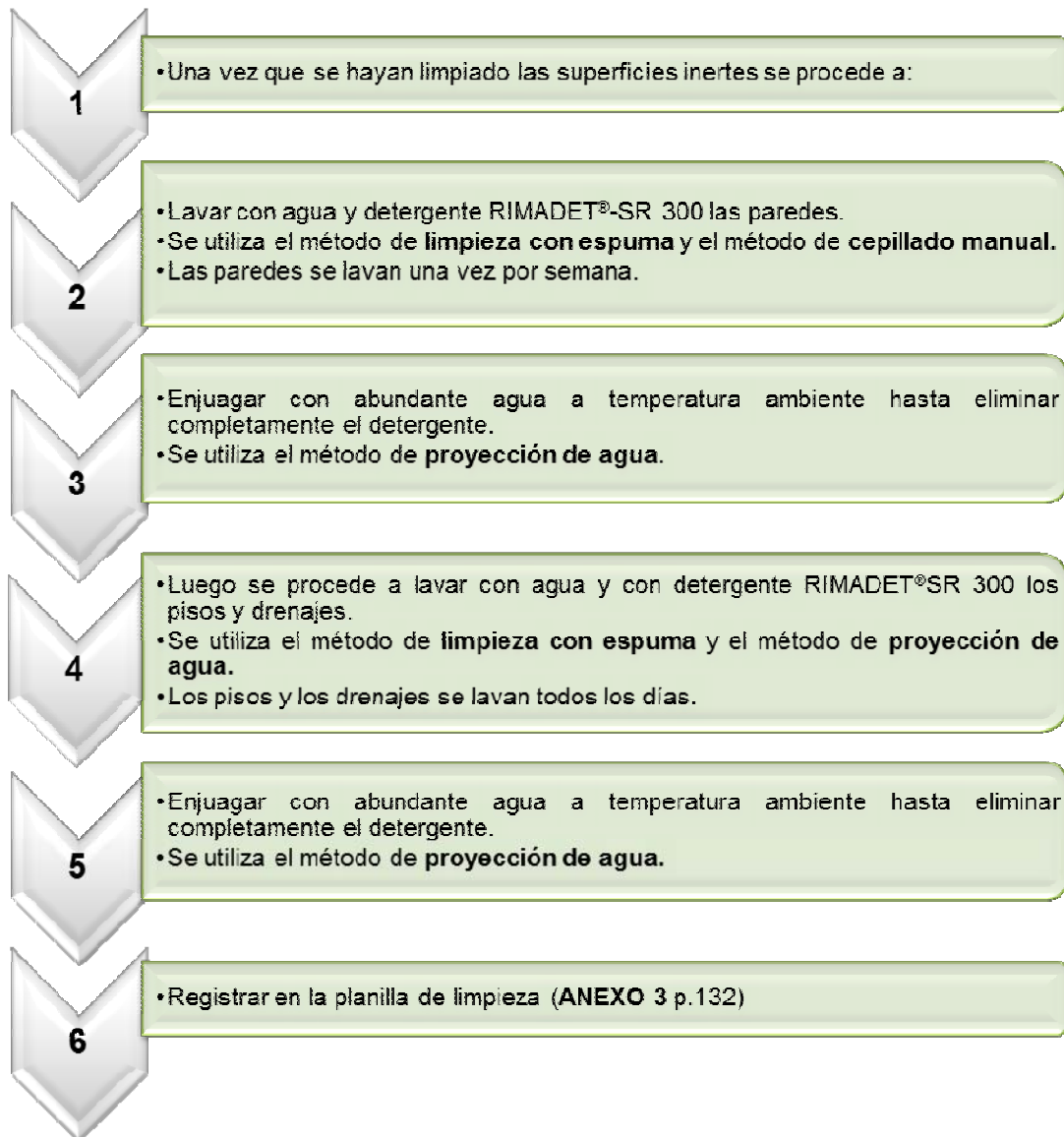


Figura 2. Flujograma del sistema de limpieza y desinfección para ambientes que sigue la Industria de Embutidos “La Italiana”.³⁴

NOTA: En el área de Empaques la limpieza y desinfección se la realiza por medio de un ozonificador.

³⁴ Elaborado por: CALLE Miriam y MALDONADO Verónica, 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1.1. OBJETIVO GENERAL

- Comprobar la efectividad del protocolo de limpieza y desinfección pre-operacional en las superficies inertes y en los ambientes en la Industria de Embutidos “La Italiana”.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar muestreos en las superficies inertes y ambientes que estuvieran en contacto con los alimentos, es decir, con la materia prima cárnica, productos en proceso y productos terminados.
- Realizar recuentos microbiológicos de: coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*) en las superficies inertes; mohos y levaduras en ambientes.
- Interpretar los resultados obtenidos.
- Confirmar o proponer mejoras en el sistema de limpieza y desinfección de la Industria de Embutidos “La Italiana”.

2.1.3. HIPÓTESIS

El método de limpieza y desinfección sobre superficies inertes y ambientes que están en contacto con los alimentos cumplen con las especificaciones técnicas de la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA (Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas - Norma



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Peruana) (**ANEXO 4** p.133) y con los criterios micológicos establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana” (**ANEXO 5** p.142).

2.1.4. VARIABLES E INDICADORES

2.1.4.1. VARIABLES

INDEPENDIENTES

- Método de limpieza y desinfección de las superficies inertes y ambientes que estén en contacto con el alimento.

DEPENDIENTES

- Recuento microbiológico de coliformes totales.
- Recuento microbiológico de coliformes fecales (*E. coli*).
- Recuento micológico de mohos y levaduras.

2.1.4.2. INDICADORES

VARIABLES	INDICADORES
Recuento microbiológicos:	
- Coliformes totales	UFC/cm ² o UFC/ml
- Coliformes fecales (<i>E. coli</i>)	UFC/cm ² o UFC/ml
- Mohos y levaduras	UPC/15min

UFC=unidad formadora de colonias
UPC= unidad propagadora de colonias



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.1.5. TIPO DE ESTUDIO

- ❖ Descriptivo.
- ❖ Correlacional.
- ❖ No Experimental.

2.1.6. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

Este proyecto se llevó a cabo en las diferentes áreas productivas de la fábrica de Embutidos “La Italiana”, ubicada en la ciudad de Cuenca, en el Parque Industrial Machángara, calle Octavio Chacón 4-103, vía a Patamarca.

2.1.7. MUESTREO

2.1.7.1. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se contó con la ayuda del Sr. Lautaro Jetón, Gerente General y Propietario de la Industria de Embutidos “La Italiana”, quién dio la autorización para acceder a la empresa, también se contó con el asesoramiento del Ing. Javier Moscoso y del Dr. Claudio Sánchez.

El muestreo se realizó de acuerdo con la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA (Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas - Norma Peruana) (**ANEXO 4** p.133) y con los criterios micológicos establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana” (**ANEXO 5** p.142).

2.1.7.2. LUGAR DE LA TOMA DE MUESTRA

Para este estudio las muestras fueron obtenidas de:

- ◆ Las superficies inertes que estuvieran en contacto con la materia prima cárnica, productos en proceso y productos terminados. Esto incluye también análisis de aguas en el área de Marmitas y en el área de Hornos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- ◆ Los ambientes de las áreas y de las cámaras de la planta de producción.

Todas estas superficies y ambientes fueron previamente seleccionadas por los jefes de laboratorio de la Industria de Embutidos “La Italiana”.

El lugar de la toma de muestra de las superficies inertes (maquinaria y utensilios) y ambientes, se la realizó a criterio, tomando en cuenta que el área seleccionada para el muestreo debería ser la parte que tuviera mayor contacto con el alimento.

2.1.7.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA

- ❖ El muestreo se realizó en 52 superficies inertes, en 3 muestras de agua y en 50 ambientes, el mismo que se efectuó por triplicado, es decir, con tres repeticiones cada uno, obteniéndose un total de 315 muestras.
- ❖ En la presente investigación no se coloca los nombres de las máquinas ni de los ambientes en donde se efectuó el muestreo por cuestión de confidencialidad, sin embargo la fábrica identifica claramente cuáles son estos puntos de muestreo.

2.1.7.4. PLAN DE MUESTREO

- ❖ **Para superficies inertes: máquinas, utensilios y aguas.**

ÁREAS	SUPERFICIES INERTES
PASTAS Y EMBUTIDOS	Máquina 1
	Máquina 2
	Máquina 3
	Máquina 4
	Máquina 5
	Máquina 6
	Máquina 7



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	Máquina 8
	Máquina 9
	Máquina 10
	Máquina 11
	Máquina 12
	Máquina 13
	Máquina 14
	Máquina 15
	Máquina 16
	Máquina 17
	Máquina 18
	Máquina 19
	Máquina 20
	Máquina 21
	Máquina 22
Máquina 23	
CARNICERÍA	Máquina 1
	Máquina 2
	Máquina 3
	Máquina 4
	Máquina 5
	Máquina 6
	Máquina 7
	Máquina 8
	Máquina 9
	Máquina 10
	Máquina 11
	Máquina 12
	Máquina 13
	Máquina 14
	Máquina 15



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	Máquina 16
	Máquina 17
EMPAQUES	Máquina 1
	Máquina 2
	Máquina 3
	Máquina 4
	Máquina 5
	Máquina 6
	Máquina 7
	Máquina 8
	Máquina 9
	Máquina 10
	Máquina 11
Máquina 12	

Tabla 1. Plan de muestreo para el análisis de superficies inertes que se realizó en las diferentes áreas productivas de la fábrica.

❖ Para muestras de agua

ÁREAS	AGUA
MARMITAS	1T (Frio)
	1T (Caliente)
HORNOS	3C

Tabla 2. Plan de muestreo para el análisis de agua que se realizó en la fábrica en las áreas de Marmitas y de Hornos, en donde: 1T (frío) significa el agua de enfriamiento, 1T (caliente) el agua de cocción y 3C el agua de las duchas de enfriamiento.

❖ Para Ambientes



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÁREAS	AMBIENTES
PASTAS Y EMBUTIDOS	Ambiente 1
	Ambiente 2
	Ambiente 3
	Ambiente 4
	Ambiente 5
	Ambiente 6
	Ambiente 7
	Ambiente 8
	Ambiente 9
	Ambiente 10
	Ambiente 11
	Ambiente 12
	Ambiente 13
	Ambiente 14
	Ambiente 15
	Ambiente 16
	Ambiente 17
	Ambiente 18
	Ambiente 19
	Ambiente 20
MARMITAS	Ambiente 21
HORNOS	Ambiente 22
CARNICERÍA	Ambiente 1
	Ambiente 2
	Ambiente 3
	Ambiente 4
	Ambiente 5
	Ambiente 6
	Ambiente 7
	Ambiente 8



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	Ambiente 9
	Ambiente 10
	Ambiente 11
	Ambiente 12
	Ambiente 13
EMPAQUES	Ambiente 1
	Ambiente 2
	Ambiente 3
	Ambiente 4
	Ambiente 5
	Ambiente 6
	Ambiente 7
	Ambiente 8
LOGÍSTICA	Ambiente 1
	Ambiente 2
	Ambiente 3
	Ambiente 4
	Ambiente 5
	Ambiente 6
	Ambiente 7

Tabla 3. Plan de muestreo para el análisis de ambientes que se realizó en las diferentes áreas productivas de la fábrica.

2.1.8. MANEJO DE DATOS

* CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Solamente se consideró para el muestreo aquellas superficies que sean inertes, que estén en contacto con la materia prima cárnica, productos en proceso y productos terminados y que se realizara antes del proceso de producción.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Esto incluye también análisis de aguas tanto en el área de Marmitas como en el área de Hornos y monitoreo de ambientes de las áreas y de las cámaras de la planta de producción.

❖ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

No se incluyeron dentro del estudio las superficies que no sean inertes, que no entren en contacto con la materia prima cárnica, productos en proceso y productos terminados y que no se realizaran antes del proceso de producción.

2.1.9. PROCEDIMIENTOS MICROBIOLÓGICOS

Con la finalidad de determinar la eficacia del procedimiento de limpieza y desinfección se realizó recuentos microbiológicos de:

- ◆ Coliformes totales y fecales (*E. coli*) en superficies inertes y en aguas.
- ◆ Mohos y levaduras en ambientes.

2.1.10. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se ejecutaron 14 tratamientos, los mismos que se realizaron en las diferentes áreas de la planta de producción de la Industria de Embutidos “La Italiana”.

2.1.11. TRATAMIENTOS

Los tratamientos correspondientes en las áreas de Pastas y Embutidos, Carnicería, Empaques y Logística son:

❖ ÁREA DE PASTAS Y EMBUTIDOS

T1= Recuento de coliformes totales (UFC/cm²) en las superficies inertes y aguas.

T1' = Recuento de coliformes fecales (UFC/cm²) en las superficies inertes y aguas.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

T1''= Recuento de mohos (UPC/15min) en ambientes.

T1'''= Recuento de levaduras (UPC/15min) en ambientes.

❖ **ÁREA DE CARNICERÍA**

T2= Recuento de coliformes totales (UFC/cm²) en las superficies inertes.

T2´= Recuento de coliformes fecales (UFC/cm²) en las superficies inertes.

T2''= Recuento de mohos (UPC/15min) en ambientes.

T2'''= Recuento de levaduras (UPC/15min) en ambientes.

❖ **ÁREA DE EMPAQUES**

T3= Recuento de coliformes totales (UFC/cm²) en las superficies inertes.

T3´= Recuento de coliformes fecales (UFC/cm²) en las superficies inertes.

T3''= Recuento de mohos (UPC/15min) en ambientes.

T3'''= Recuento de levaduras (UPC/15min) en ambientes.

❖ **ÁREA DE LOGÍSTICA**

T4= Recuento de mohos (UPC/15min) en ambientes.

T4´= Recuento de levaduras (UPC/15min) en ambientes.

2.1.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Todos los resultados obtenidos de las superficies inertes y de los ambientes se analizaron por:

- ❖ Promedio y desviación estándar de las repeticiones para cada tratamiento.
- ❖ Análisis de la homogeneidad de la varianza de Bartlett, antes de realizar el análisis de la varianza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- ❖ Test de multicomparación, método de Tuckey para identificar los tratamientos estadísticamente diferentes, si el análisis de andeva arroja valores $p > 0.05$.

Para los análisis de los resultados, se utilizó el software SYSTAT 4.0 versión para Windows 2007.

2.2. MÉTODOS UTILIZADOS

2.2.1. MÉTODO UTILIZADO PARA EL MUESTREO Y PARA EL ANÁLISIS DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES (*E. coli*) EN SUPERFICIES INERTES

Para el muestreo de superficies se utilizó el método del hisopo:

MÉTODO DEL HISOPO

* Fundamento

Consiste en frotar con un hisopo estéril previamente humedecido en una solución diluyente, el área determinada para el muestreo.

* Materiales

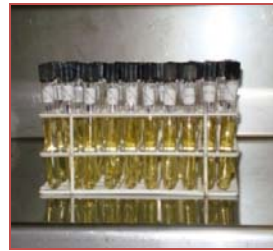
- Hisopos de algodón estériles.
- Tubos con 10ml de agua de peptona al 0.1%.
- Plantillas estériles con un área abierta en el centro de 100 cm^2 (10 cm x 10 cm).



UNIVERSIDAD DE CUENCA



a



b



c

Ilustración 1. Materiales para la toma de muestra.

- a. Hisopos estériles.
- b. Tubos con agua de peptona al 0.1%.
- c. Plantillas estériles.³⁵

* Procedimiento

1. Colocar la plantilla (10cm x 10cm) sobre la superficie a muestrear.



Ilustración 2. Toma de muestra.³⁶

2. Humedecer el hisopo en la solución diluyente (agua de peptona al 0.1%) y presionar ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de solución.

³⁵ Fotografías tomadas por CALLE Miriam, 2010.

³⁶ Ibid.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. Con el hisopo inclinado en un ángulo de 30° frotar 4 veces la superficie delimitada por la plantilla cada una en dirección opuesta a la anterior, asegurando el hisopado en toda la superficie.

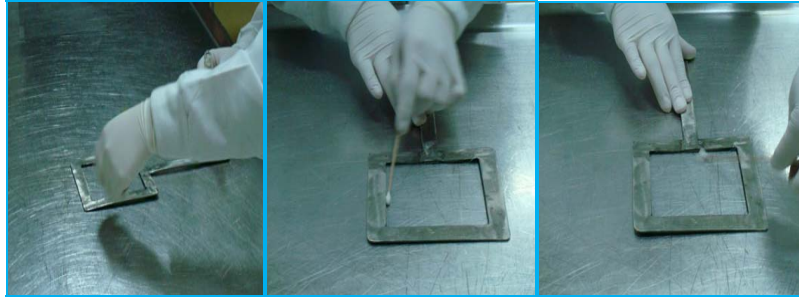


Ilustración 3. Toma de muestra.³⁷

4. Colocar el hisopo en el tubo con la solución diluyente (agua de peptona 0.1%), quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador, la cual debe ser eliminada.



Ilustración 4. Tubos con las muestras obtenidas de las superficies muestreadas.³⁸

Las muestras obtenidas se almacenan en refrigeración a 4°C hasta ser analizadas, el análisis no debe exceder las 24 horas después de su recolección.³⁹

Para el control microbiológico de superficies se utilizó el método petrifilm:

³⁷ Fotografías tomadas por MALDONADO Verónica, 2010.

³⁸ Ibib.

³⁹ Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas, técnicas de la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA. Disponible en: http://educapalimentos.iespana.es/normas/RM_461_2007.pdf.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MÉTODO PETRIFILM

* Descripción

Es un método rápido para el análisis microbiológico y ofrece una solución lista para usar, consiguiendo con ello reducir el tiempo de trabajo además de minimizar costos.

Las placas contienen un agente gelificante, nutrientes deshidratados, indicadores específicos para identificar características propias de cada microorganismo, un sistema de doble película para atrapar el gas que producen algunos microorganismos y facilitar su identificación. Además posee una cuadrícula en la película inferior que facilita el recuento minimizando la probabilidad de error.

♦ **Placas petrifilm para el recuento de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*)**

Contienen un tinte indicador de Bilis rojo violeta el cual provee un mejor contraste para facilitar el conteo de las colonias y la lámina superior atrapa el gas producido por *E. coli* y coliformes fermentadores de lactosa en forma de burbujas. Además posee un indicador de glucoronidasa el cual forma un precipitado azul alrededor de todas las colonias de *E. coli*.⁴⁰



Ilustración 5. Placas petrifilm para el recuento de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*).⁴¹

⁴⁰ ESPINOZA y col., Recuento de coliformes totales y *E. coli* en aguas mediante la técnica de filtración utilizando placas petrifilm. pdf. Disponible en: <http://www.dbb.com.ar/files/det-coli-petri.pdf>. [10/06/2010, 18:08].

⁴¹ Ibid.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las características típicas de las **colonias de coliformes totales** que se pueden encontrar son: colonias de color rojo y azul con burbujas de gas.

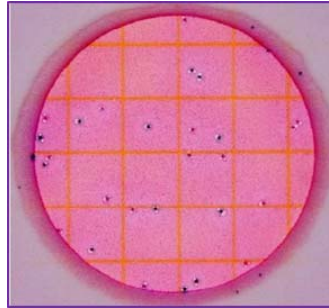


Ilustración 6. Colonias de coliformes totales.⁴²

Las características típicas de las **colonias de coliformes fecales (*E. coli*)** que se pueden encontrar son: colonias de color azul con burbujas de gas.⁴³

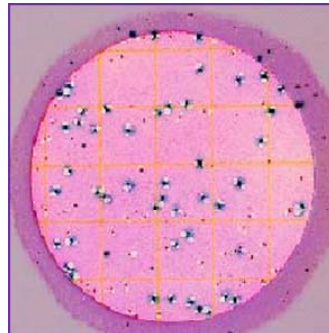


Ilustración 7. Colonias de coliformes fecales (*E. coli*).⁴⁴

* Materiales

- Placas petrifilm para coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*).
- Mechero.
- Estufa de incubación a 35-37°C.
- Pipetas automáticas.
- Dispensador de placas petrifilm.

⁴² 3MPlacas Petrifilm MR para el Recuento de *E. coli*. pdf. Disponible en: <http://www.chemicalcenter.com.ar/folleto/Petrifilm/Flyer%20E.coli.pdf>.

⁴³ ESPINOZA y col., Recuento de coliformes totales y *E. coli* en aguas mediante la técnica de filtración utilizando placas petrifilm. pdf. Disponible en: <http://www.dbb.com.ar/files/det-coli-petri.pdf>. [10/06/2010, 18:08].

⁴⁴ Guía de interpretación, 3M Petrifilm™, Placas para Recuento de Coliformes, pdf. Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UuZjcFSLXTtMxMy4xT6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666->. [10/06/2010, 17:25].

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

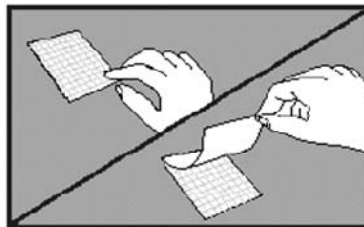
- Tubos con 10 ml de Agua de Peptona al 0,1 %.
- Contador de colonias.
- Alcohol al 70%.

* Preparación de la muestra

- Recolectar la muestra mediante el método del hisopo.
- Desinfectar la superficie de trabajo con alcohol al 70%.
- Con la ayuda de una pinza estéril retirar el hisopo del tubo que contiene la muestra.
- Tapar el tubo y homogenizar.

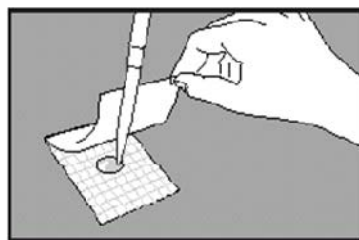
* Procedimiento

1. Colocar la placa petrifilm en una superficie limpia y nivelada.
2. Etiquetar las placas.
3. Levantar la lámina superior.



45

4. Con una pipeta perpendicular a la placa petrifilm, colocar 1ml de la muestra en el centro de la película inferior.



46

⁴⁵ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQttsS->. [10/06/2010,17:17].

AUTORAS:

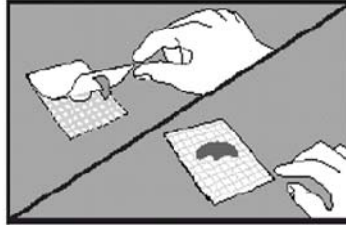
Miriam Calle

Verónica Maldonado



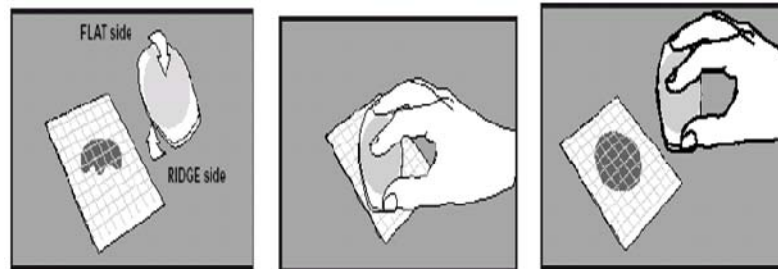
UNIVERSIDAD DE CUENCA

5. Liberar la película superior lentamente para evitar que atrape burbujas de aire.



47

6. Colocar el dispersor sobre la muestra que se observa debajo de la película y presionar suavemente hasta que se distribuya en el círculo. No girar ni deslizar el dispersor.



48

7. Esperar por lo menos un minuto a que solidifique el gel.
8. Incubar las placas (**Tabla 4** p.67) cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Es importante colocar un recipiente con agua estéril para humectar el ambiente en el interior de la estufa y minimizar la pérdida de humedad.

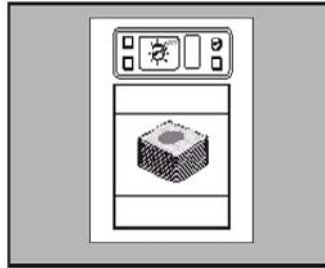
⁴⁶ Ibib.

⁴⁷ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebsserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQtttS-> [10/06/2010,17:17

⁴⁸ Ibib.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



49

TIPO DE MICRORGANISMO	TEMPERATURA	TIEMPO
coliformes totales y coliformes fecales (<i>E. coli</i>)	35-37°C	24horas

Tabla 4. Temperatura y tiempo de incubación de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*).

9. Luego del período de incubación, sacar las placas y contar en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. (14)

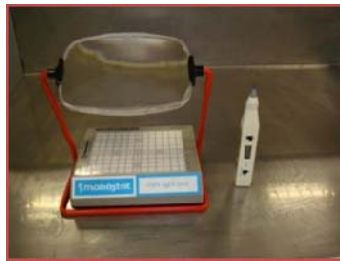


Ilustración 8. Contador de colonias Microquant ® ⁵⁰

⁴⁹ Ibib.

⁵⁰ Fotografía tomada por CALLE Miriam, 2010.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

* Cálculo y expresión de resultados

Cálculo

El número de colonias contadas (UFC) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (10ml) y se dividirá entre el área de la superficie muestreada (100cm²).

$$\text{Colonias de coliformes totales o} \\ \text{coliformes fecales (E. coli)} = \frac{\text{colonias contadas (UFC)} \times 1 \times 10}{100}$$

Expresión de resultados

Los resultados se expresarán en unidades formadoras de colonias (UFC)/cm².⁵¹

⁵¹ Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas, técnicas de la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA. Disponible en: http://educapalimentos.iespana.es/normas/RM_461_2007.pdf.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO Y PARA EL ANÁLISIS DE COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES (*E. coli*) POR EL MÉTODO DE PETRIFILM

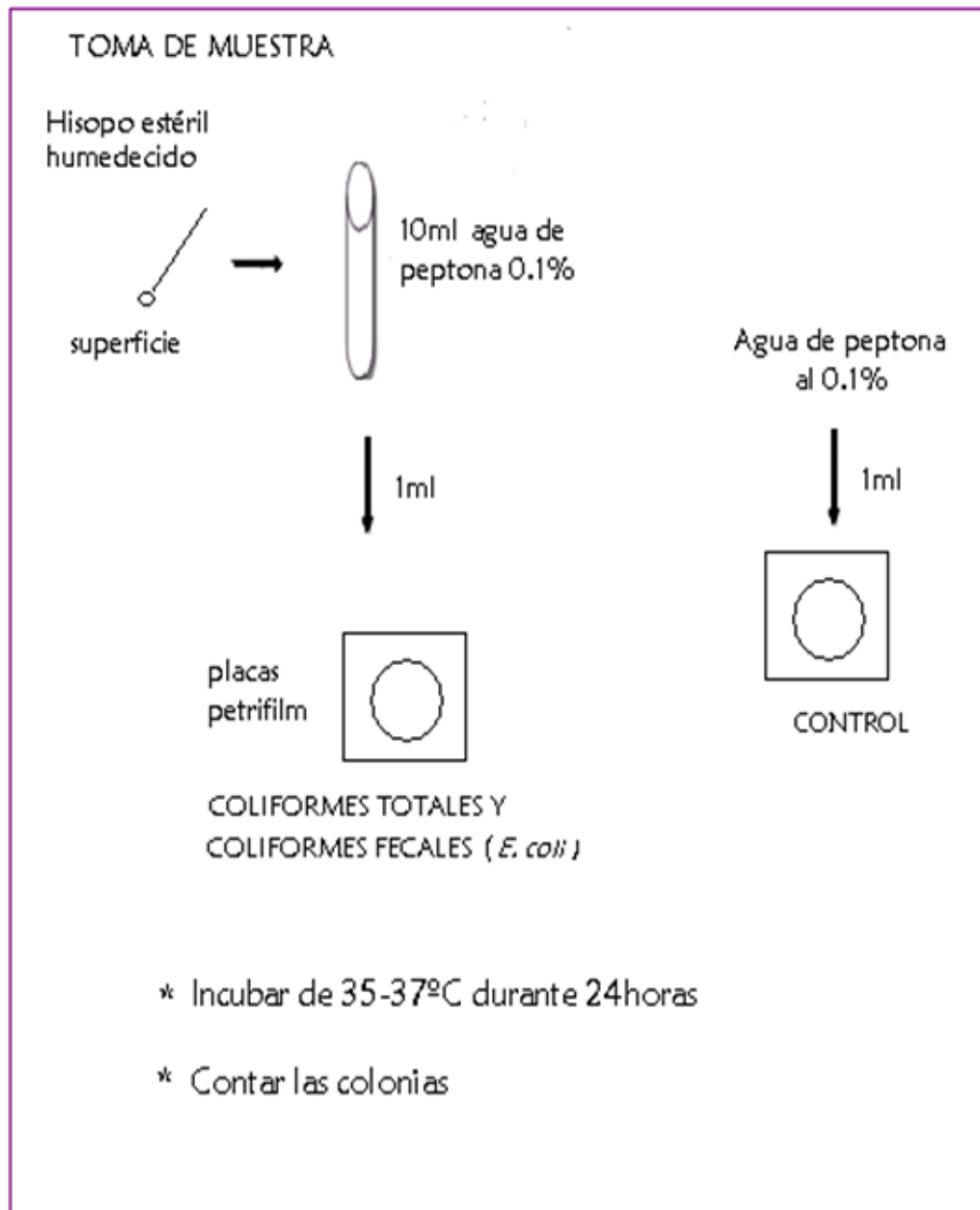


Figura 3. Flujoograma de procedimiento para el muestreo y para el análisis de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*) por el método petrifilm.⁵²

⁵² Elaborado por: CALLE Miriam y MALDONADO Verónica, 2010.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.2.2. MÉTODO UTILIZADO PARA EL MUESTREO Y PARA EL ANÁLISIS DE COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES (*E. coli*) EN AGUA

Para el muestreo de agua se utilizó el siguiente procedimiento:

* **Materiales**

- Bolsas de plástico herméticas “Whirl-Park” estériles y desechables con tiosulfato de sodio al 3% (para aguas cloradas).
- Algodón.
- Hipoclorito de sodio en una concentración de 100mg/l.

* **Procedimiento**

❖ **Para la toma de muestra del agua de cocción y de los tanques de enfriamiento en el área de marmitas**

1. Lavarse las manos y antebrazos con agua y jabón.
2. Quitar el papel de protección de la bolsa de plástico “Whirl-Park”, evitando que se contamine.
3. Sumergir la bolsa en el agua con el cuello hacia abajo hasta una profundidad de 15 a 30cm, abrir y recoger alrededor de 100ml de agua enderezando la bolsa con el cuello hacia arriba y dejando un espacio vacío de 2 a 3cm para facilitar la agitación de la muestra.
4. Evitar tomar la muestra de la capa superficial o del fondo donde puede haber nata o sedimento.
5. Cerrar la bolsa e identificar la muestra con un marcador anotando la información completa.⁵³

⁵³ Standard methods FOR EXAMINACION OF WATER & WASTERWATER, editores Andrew D. Eaton, Lenore S. Clesceri, Eugene W. Rice, Arnold E. Greenberg, 21 edición, USA, 2006.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

❖ Para la toma de muestra del agua de las duchas de enfriamiento en el área de hornos

1. Limpiar el orificio de salida del agua con una torunda de algodón impregnada de solución de hipoclorito de sodio con una concentración de 100mg/l.
2. Dejar correr el agua aproximadamente 1-3 minutos.
3. Cerca del orificio de salida, quitar el papel de protección de la bolsa, evitando que se contamine.
4. Abrir la bolsa y recoger aproximadamente 100ml de agua dejando un espacio vacío de 2 a 3cm para facilitar la agitación de la muestra.
5. Cerrar la bolsa y rotularla.

Las muestras tomadas deben colocarse en hielera, con bolsas refrigerantes o bolsas de hielo, para su transporte al laboratorio de preferencia a una temperatura entre los 4 y 10°C, cuidando de no congelar las muestras. El período máximo que debe transcurrir entre la toma de muestra y el análisis es de 6 horas.⁵⁴

Para el análisis de coliformes totales y fecales (*E. coli*) se utilizó la técnica de filtración por membrana:

TÉCNICA DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA

* Descripción

La técnica de filtración por membrana es utilizada para el recuento de bacterias tales como: coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*). Es un método altamente reproducible, que puede usarse para analizar volúmenes de muestras relativamente grandes y con el que se obtienen resultados en menor tiempo que

⁵⁴ Standard methods FOR EXAMINACION OF WATER & WASTERWATER, editores Andrew D. Eaton, Lenore S. Clesceri, Eugene W. Rice, Arnold E. Greenberg, 21 edición, USA, 2006.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

con el NMP⁵⁵. Sin embargo, no puede aplicarse a cualquier tipo de muestra y tiene sus limitaciones.⁵⁶

Ventajas:

- Tiene mayor grado de precisión.
- Permite el examen de mayores volúmenes de muestra.
- Proporciona resultados definitivos en menos tiempo que el método NMP⁵⁴.
- Es de utilidad en situaciones de emergencia para informar en breve plazo y poder aplicar los tratamientos correctivos.
- Es útil en aguas habitualmente poco contaminadas.
- Está indicado en las aguas fuertemente mineralizadas que provocan falsas reacciones en la colimetría en medios líquidos.
- Menor costo de los análisis y el ahorro de material, personal y el espacio en el laboratorio.⁵⁷

Desventajas:

- Intervienen los altos niveles de turbiedad.
- Los coliformes debilitados pueden sobrevivir mejor en la prueba de FTM⁵⁸ o NMP⁵⁴.
- Las altas concentraciones de no coliformes interfieren en el recuento.
- Efecto del tipo de filtro de membrana.⁵⁹

*** Fundamento**

Se basa en hacer pasar la muestra de agua problema a través de un filtro de membrana micro poroso, en cuya superficie quedan retenidos los microorganismos.

⁵⁵ Método del número más probable.

⁵⁶ ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007

⁵⁷ Análisis microbiológico Millipore, editorial Purifluidos CIA. LTDA, Quito, 2009.

⁵⁸ Técnica de filtración por membrana.

⁵⁹ VARGAS, Carmen, Coliformes totales, termotolerantes y *E. coli* por el método de filtración de membrana (FM), Lima – Perú, pdf. Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsala/e/fulltext/curso/curso.pdf>. [10/06/2010,18:11].

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Habitualmente se utilizan membranas millipore que tienen un tamaño de poro de $0.45\mu\text{m}$ (micras) ya que la mayoría de los microorganismos a analizar tienen un diámetro superior a $0.45\mu\text{m}$. Además estas membranas son de color blanco o negro para mejorar el contraste y están cuadrículadas para facilitar los recuentos.

Se incuba la membrana sobre un medio de cultivo adecuado a la temperatura y durante el tiempo necesario, para posteriormente contar directamente las colonias sobre la superficie de la membrana.⁶⁰

* **Materiales**

- Mechero.
- Pipetas automáticas.
- Pinza de bordes planos estéril.
- Membrana de filtración millipore HA (tamaño de poro $0.45\mu\text{m}$) de esteres de celulosa.
- Medios de cultivo líquidos para coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*).
- Placas petri herméticas apilables listas para usar.
- Aparato de filtración de membrana.
 - Embudos porta filtros.
 - Soporte de filtrado.
 - Jeringa de vacío.
- Estufa de incubación a $35-37^{\circ}\text{C}$.
- Alcohol 70%.

* **Preparación de la muestra**

- Recolectar la muestra mediante el procedimiento descrito anteriormente.

⁶⁰ Análisis microbiológico Millipore, editorial Purifluidos CIA. LTDA, Quito, 2009.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

* Procedimiento

❖ Preparación de las placas petri

- Abrir la placa Petri-Pad millipore (placas petri estériles cargadas con un cartón absorbente estéril).
- Abrir la ampolla de 2ml del medio para coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*) y verter sobre el cartón absorbente distribuyéndolo por toda la superficie.
- Cerrar la placa petri y marcarla adecuadamente para su posterior identificación.

❖ Filtración de la muestra

1. Preparar el sistema de filtración.
2. Desinfectar la superficie de trabajo con alcohol al 70%.
3. Intercalar un recipiente de seguridad entre el porta filtros y la bomba.
4. Tener las pinzas sumergidas en alcohol y flamear sus bordes antes de manejar la membrana.
5. Colocar sobre la base del porta filtros la membrana millipore de forma centrada y con la cuadrícula hacia arriba.



Ilustración 9. Técnica de filtración por membrana.⁶¹

6. Agitar la muestra y colocar 100ml de ella en el porta filtros con la mayor precisión.

⁶¹ VARGAS, Carmen, Coliformes totales, termotolerantes y *E. coli* por el método de filtración de membrana (FM), Lima – Perú, pdf. Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsala/e/fulltext/curso/curso.pdf>. [10/06/2010,18:11].



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Ilustración 10. Filtración de la muestra.⁶²

7. Conectar el vacío y filtrar la muestra.
8. Desconectar el vacío y retirar el embudo.
9. Tomar la membrana millipore con la pinza flameada y colocarla con la cuadrícula hacia arriba en la placa petri previamente preparada.
10. Se debe evitar que se formen bolsas de aire entre la membrana y el cartón.
11. Cerrar la placa petri.
12. Invertir la placa petri e incubar de 35-37°C durante 24 horas.⁶³

✳ **Cálculo y expresión de resultados**

Cálculo

El número de colonias contadas (UFC) se dividirá para la cantidad de muestra filtrada (100ml).

$$\text{Colonias de coliformes totales o} \\ \text{coliformes fecales (E. coli)} = \frac{\text{colonias obtenidas (UFC)}}{100\text{ml}}$$

Expresión de resultados

Los resultados se expresarán en unidades formadoras de colonias (UFC) / ml.⁶⁴

⁶² ESPINOZA y col., Recuento de coliformes totales y *E. coli* en aguas mediante la técnica de filtración utilizando placas petrifilm. pdf. Disponible en: <http://www.dbb.com.ar/files/det-coli-petri.pdf>. [10/06/2010, 18:08].

⁶³ Análisis microbiológico Millipore, editorial Purifluidos CIA. LTDA, Quito, 2009.

⁶⁴ VARGAS, Carmen, Coliformes totales, termotolerantes y *E. coli* por el método de filtración de membrana (FM), Lima – Perú, pdf. Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsala/e/fulltext/cursos/cursos.pdf>. [10/06/2010, 18:11].

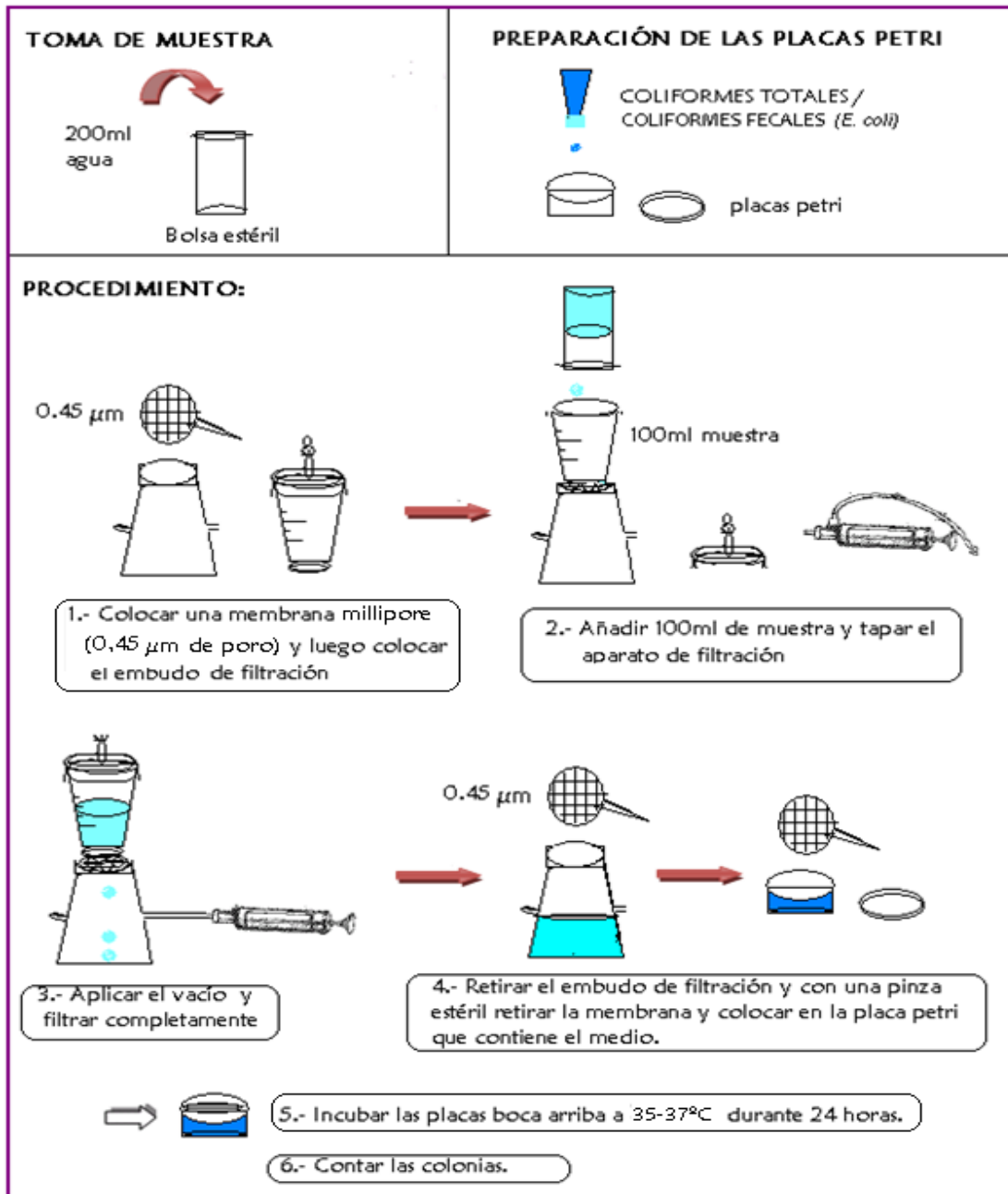
AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO Y PARA EL ANÁLISIS DE COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES (*E. coli*) POR LA TÉCNICA DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Figura 4. Flujograma de procedimiento para el muestreo y para el análisis de coliformes totales y coliformes fecales (*E. coli*) por la técnica de filtración por membrana.⁶⁵

2.2.3. MÉTODO UTILIZADO PARA EL MUESTREO Y PARA EL ANÁLISIS DE MOHOS Y LEVADURAS EN AMBIENTES

Para el control microbiológico de ambientes también se utilizó el método petrifilm:

MÉTODO PETRIFILM

* Descripción

♦ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras en ambientes

Las placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras es un sistema de medio de cultivo listo para usar, constituidas por una película cubierta de nutrientes de Saboraud, dos antibióticos (por lo que no es necesario adicionar antibióticos ni ácido tartárico), un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador de fosfatos que promueve el contraste y facilita el recuento de las colonias.

La placa contiene un indicador que reacciona con la fosfatasa de las levaduras y las colorea en verde-azul. Para asegurar el crecimiento de algunos tipos de mohos y levaduras es importante incubar a la temperatura apropiada: de 22-25 °C y revisar el crecimiento a los 3 y 5 días.⁶⁶

⁶⁵ Elaborado por: CALLE Miriam y MALDONADO Verónica, 2010.

⁶⁶ Guía de interpretación, 3M, Placas Petrifilm™ para Recuento de Mohos y Levaduras YM., pdf. Disponible en: http://www.distribucionesbiotecnologicas.com.mx/files/guia_petrifilm_hongos_y_levaduras.pdf. [15/06/2010,17:30].

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Ilustración 11. Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras.⁶⁷
Las características típicas de las **colonias de levaduras** que se pueden encontrar son: colonias pequeñas con bordes definidos, de color rosado oscuro a verde-azul y colonias que pueden aparecer como tridimensionales.⁶⁸

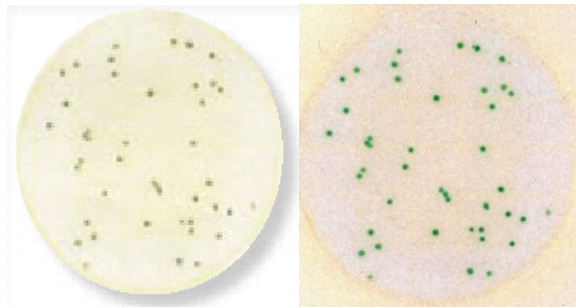


Ilustración 12. Colonias de levaduras.⁶⁹

Mientras que las **colonias de mohos** son: grandes con bordes difusos, el color puede ser variable (debido al propio pigmento que genera el hongo) en otros casos las colonias pueden ser planas y hay presencia de núcleo central.⁷⁰

⁶⁷Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebsserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQtttS->. [10/06/2010,17:17].

⁶⁸ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebsserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQtttS->. [10/06/2010,17:17].

⁶⁹ Guía de interpretación, 3M, Placas Petrifilm™ para Recuento de Mohos y Levaduras YM., pdf. Disponible en: http://www.distribucionesbiotecnologicas.com.mx/files/guia_petrifilm_hongos_y_levaduras.pdf. [15/06/2010,17:30]

⁷⁰ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebsserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQtttS->. [10/06/2010,17:17].

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

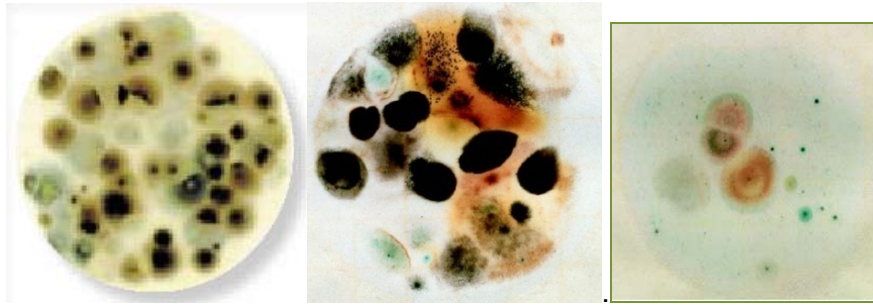


Ilustración 13. Colonias de mohos.⁷¹

La placa puede presentar interferencias con algunos alimentos crudos y procesados que contienen células vivientes. Esto es debido a que el indicador de la placa se activa con la enzima fosfatasa que todas las células vivientes contienen y aparecen como puntos azules en la placa o como un fondo azul.

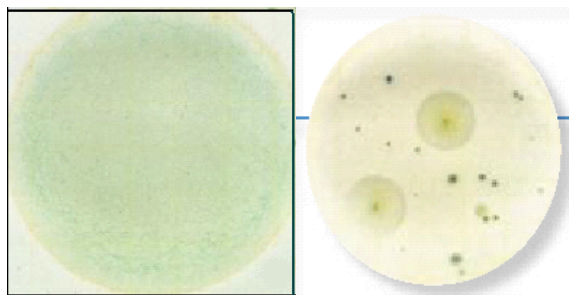


Ilustración 14. Reacción de la fosfatasa producida en diferentes placas.⁷²

Cuando el producto presenta este tipo de problemas, se recomienda lo siguiente:

- Dilución.
- Técnica del sobrenadante (deje asentar la muestra para eliminar las partículas grandes).
- Temperatura de incubación apropiada.
- Revisar y reportar (observar las placas a las 24 y 48 horas de incubación, si hay cambio de color reportarlo).

Recordar que al incubar a temperaturas más elevadas no causa resultados más rápidos, sino que podría dar resultados inexactos.⁷³

⁷¹ Guía de interpretación, 3M, Placas Petrifilm™ para Recuento de Mohos y Levaduras YM., pdf. Disponible en: http://www.distribucionesbiotecnologicas.com.mx/files/guia_petrifilm_hongos_y_levaduras.pdf. [15/06/2010,17:30]

⁷² Guía de interpretación, 3M, Placas Petrifilm™ para Recuento de Mohos y Levaduras YM., pdf. Disponible en: http://www.distribucionesbiotecnologicas.com.mx/files/guia_petrifilm_hongos_y_levaduras.pdf. [15/06/2010,17:30].

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

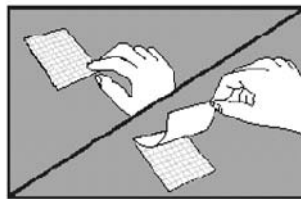
* Materiales

- Placas petrifilm para mohos y levaduras.
- Mechero.
- Estufa de incubación a 22-25°C.
- Pipetas automáticas.
- Dispensor de placas petrifilm.
- 51ml de Agua de Peptona al 0,1 %.
- Contador de colonias.
- Alcohol al 70%.

* Procedimiento

❖ Preparación de las placas petrifilm

1. Desinfectar la superficie de trabajo con alcohol al 70%.
2. Colocar la placa petrifilm en una superficie limpia y nivelada.
3. Etiquetar las placas.
4. Levantar la lámina superior.



74

5. Con una pipeta perpendicular a la placa petrifilm colocar 1ml de un diluyente apropiado (agua de peptona al 0.1%) en el centro de la película inferior.

⁷³Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQttsS->. [10/06/2010,17:17].

⁷⁴ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvvWEQttsS->. [10/06/2010,17:17].

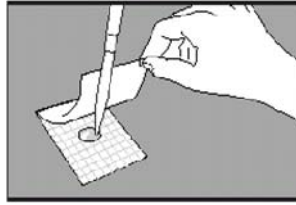
AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado

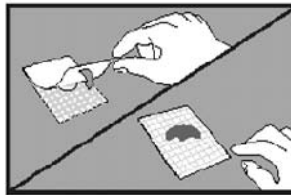


UNIVERSIDAD DE CUENCA



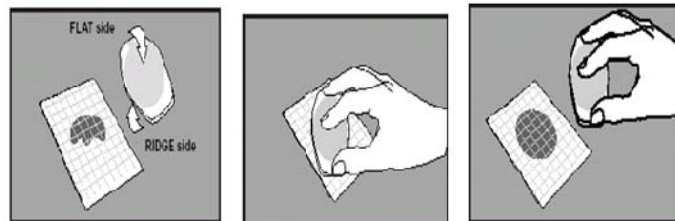
75

6. Liberar la película superior lentamente para evitar que atrape burbujas de aire.



76

7. Colocar el dispersor sobre la muestra que se observa debajo de la película y presionar suavemente hasta que se distribuya en el círculo. No gire ni deslice el dispersor.



77

8. Esperar por lo menos un minuto a que solidifique el gel.

❖ Toma de la muestra

Una vez que la placa está preparada se procede a colocarla en cada área y en cada cámara de la fábrica, para ello se debe:

⁷⁵ Ibib.

⁷⁶ Ibib.

⁷⁷ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebsserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvwWEQttsS->. [10/06/2010,17:17].

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. Levantar el film superior de la placa petrifilm (sin tocar el área circular de crecimiento) y llevarla hacia atrás.
2. Fijar la placa petrifilm. Hay dos métodos para fijar las placas mediante:
 - **Pinza:** colocar la placa petrifilm en la pinza por el lado que une los dos films y pegar con un trozo de cinta adhesiva cada lado de la pinza.

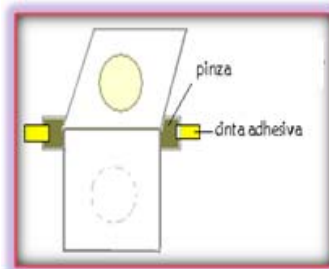


Figura 4. Fijación de la placa petrifilm por el método de pinza.⁷⁸

- **Cinta adhesiva:** pegar con un trozo de cinta adhesiva en la parte superior y central de la placa petrifilm.

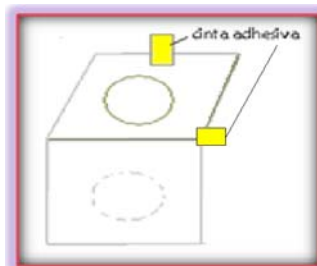


Figura 5. Fijación de la placa petrifilm por el método de cinta adhesiva⁷⁹

3. Exponer la placa petrifilm al ambiente por un tiempo máximo de 15 minutos, pueden colocarse las placas de forma horizontal o verticalmente.

⁷⁸ Elaborado por CALLE Miriam, 2010.

⁷⁹ Elaborado por CALLE Miriam, 2010.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado

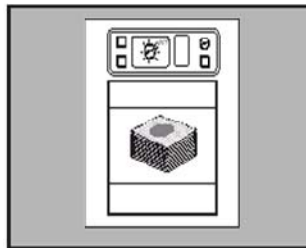


UNIVERSIDAD DE CUENCA



Ilustración 15. Posición de la placa al exponerla al ambiente.⁸⁰

4. Quitar la pinza o la cinta adhesiva de la placa.
5. Liberar la película superior lentamente.
6. Incubar las placas (**Tabla 5** p. 82) cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Es importante colocar un recipiente con agua estéril para humectar el ambiente en el interior de la estufa y minimizar la pérdida de humedad.



81

TIPO DE MICRORGANISMO	DE	TEMPERATURA	TIEMPO
Mohos	y	22-25°C	3-5 días
Levaduras			

Tabla 5. Temperatura y tiempo de incubación de mohos y levaduras.

⁸⁰ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvwWEQttsS->. [10/06/2010,17:17].

⁸¹ Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en: <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvwWEQttsS->. [10/06/2010,17:17].

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7. Luego del período de incubación, sacar las placas y contar en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz.⁸²

* Cálculo y expresión de resultados

Cálculo

El número de colonias contadas (UPC) se dividirá para el tiempo de exposición (15 minutos).

$$\text{Colonias de mohos o levaduras} = \frac{\text{colonias contadas (UPC)}}{15 \text{ minutos}}$$

Expresión de resultados

Los resultados se expresarán en unidades propagadoras de colonias (UPC)/15 minutos.⁸³

⁸² Guía de interpretación, 3M Petrifilm™, Placas para Recuento de Coliformes, pdf. Disponible en:

<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsld=66666UuZjcFSLXTtMxMy4xT6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666-> [10/06/2010,17:25].

⁸³ ANEXO 5, p.142.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO Y PARA EL ANÁLISIS DE MOHOS Y LEVADURAS POR EL MÉTODO PETRIFILM

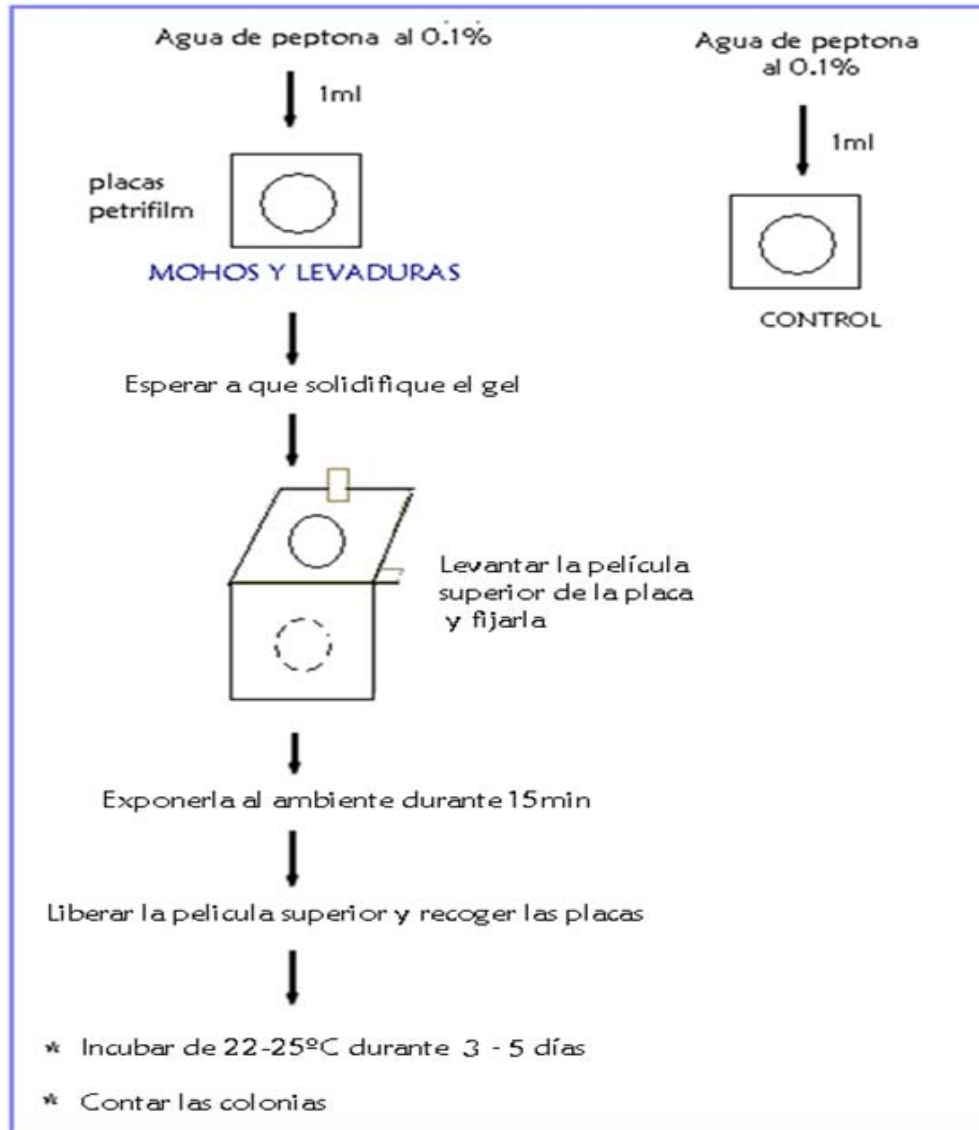


Figura 6. Flujoograma de procedimiento para el muestreo y para el análisis de mohos y levaduras en ambientes por el método petrifilm.⁸⁴

⁸⁴ Elaborado por: CALLE Miriam y MALDONADO Verónica, 2010.

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS E INTERPRETACIONES

3.1. RESULTADOS DE LOS RECUENTOS DE COLIFORMES TOTALES (UFC/cm² O UFC/ml) REALIZADOS EN LAS SUPERFICIES INERTES (MÁQUINAS) Y EN MUESTRAS DE AGUA EN CADA ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

3.1.1. Área de Pastas y Embutidos

En el área de Pastas y Embutidos, se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	MÁQUINA	NORM A UFC/cm ² (*)	MUEST REO #1	MUEST REO #2	MUEST REO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	Máquina 1	1	0	0	0	0.00	0.00
2	Máquina 2	1	0	0	0	0.00	0.00
3	Máquina 3	1	0	0	0	0.00	0.00
4	Máquina 4	1	0	0	0	0.00	0.00
5	Máquina 5	1	0	0	0	0.00	0.00
6	Máquina 6	1	0	0	0	0.00	0.00
7	Máquina 7	1	0	0	0	0.00	0.00



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8	Máquina 8	1	0	0	0	0.00	0.00
9	Máquina 9	1	0	0	0	0.00	0.00
10	Máquina 10	1	0	0	0	0.00	0.00
11	Máquina 11	1	0	0	0	0.00	0.00
12	Máquina 12	1	0	0	0	0.00	0.00
13	Máquina 13	1	0	0	0	0.00	0.00
14	Máquina 14	1	0	0	0	0.00	0.00
15	Máquina 15	1	0	0	0	0.00	0.00
16	Máquina 16	1	0	0	0	0.00	0.00
17	Máquina 17	1	0	0	0	0.00	0.00
18	Máquina 18	1	0	0	0	0.00	0.00
19	Máquina 19	1	0	0	0	0.00	0.00
20	Máquina 20	1	0	0	0	0.00	0.00
21	Máquina 21	1	0	0	0	0.00	0.00
22	Máquina 22	1	0	0	0	0.00	0.00
23	Máquina 23	1	0	0	0	0.00	0.00



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	1T FRIO	1	0	0	0	0.00	0.00
25	1T CALIENTE	1	0	0	0	0.00	0.00
26	3C	1	0	0	0	0.00	0.00

(*) Las muestras de agua se expresan en UFC/ml

Tabla 6. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área de Pastas y Embutidos-Tratamiento T1.

GRÁFICO:

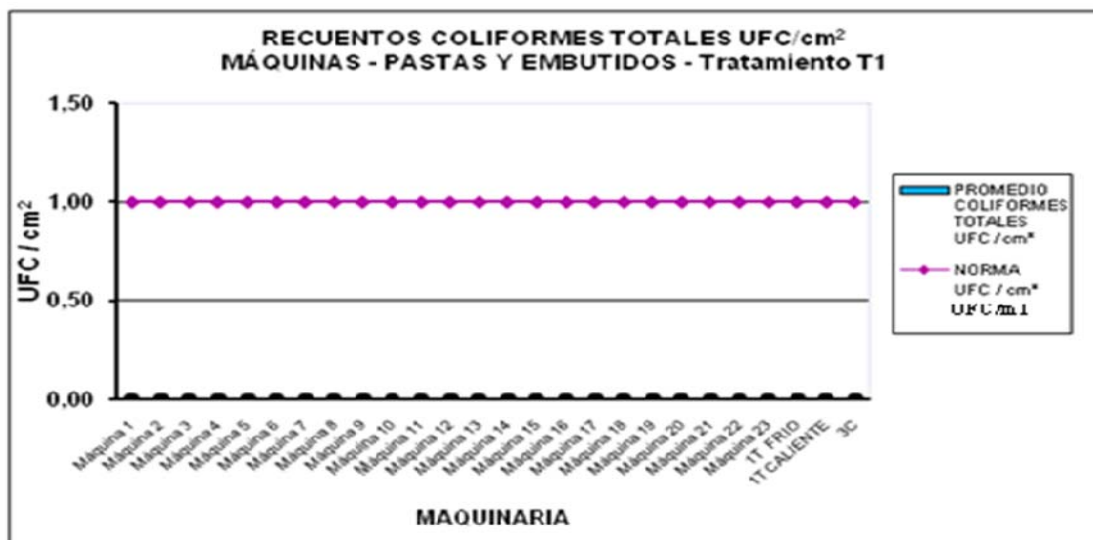


Gráfico 1. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área de Pastas y Embutidos-Tratamiento T1.

INTERPRETACIÓN:

Los criterios de calidad microbiológica para superficies inertes detallan un máximo permitido de 1 UFC/cm² de coliformes totales como indicadores de higiene (**ANEXO 4** p.133) por lo que comparando con la tabla 6 y con el gráfico 1



UNIVERSIDAD DE CUENCA

antepuestos, se observa que todos los resultados promedios de las máquinas en el área de Pastas y Embutidos están dentro de la norma.

Además que al realizar el análisis estadístico se demuestra que no existe diferencia significativa entre los resultados microbiológicos (**ANEXO 6** p.144).

3.1.2. Área de Carnicería

Los resultados obtenidos, tras el muestreo y los análisis microbiológicos se detallan en la tabla a continuación:

# DE MUESTRAS	MÁQUINA	NORM A UFC/cm ²	MUESTR EO #1	MUESTR EO #2	MUESTR EO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	Máquina 1	1	0	0	0	0.00	0.00
2	Máquina 2	1	0	0	0	0.00	0.00
3	Máquina 3	1	0.9	0	0	0.30	0.52
4	Máquina 4	1	0	0	0	0.00	0.00
5	Máquina 5	1	0	0	0	0.00	0.00
6	Máquina 6	1	10	8	1.3	6.43	4.56
7	Máquina 7	1	0	0.2	0.2	0.13	0.12
8	Máquina 8	1	0	0.1	0	0.03	0.06



UNIVERSIDAD DE CUENCA

9	Máquina 9	1	0.2	0	0	0.07	0.12
10	Máquina 10	1	2.6	0.2	0	0.93	1.45
11	Máquina 11	1	0	0	0	0.00	0.00
12	Máquina 12	1	0	0	0	0.00	0.00
13	Máquina 13	1	0.1	0	0	0.03	0.06
14	Máquina 14	1	0	0	0	0.00	0.00
15	Máquina 15	1	0	0	0	0.00	0.00
16	Máquina 16	1	0	0	0	0.00	0.00
17	Máquina 17	1	0	0	0	0.00	0.00

Tabla 7. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área Carnicería-Tratamiento T2.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

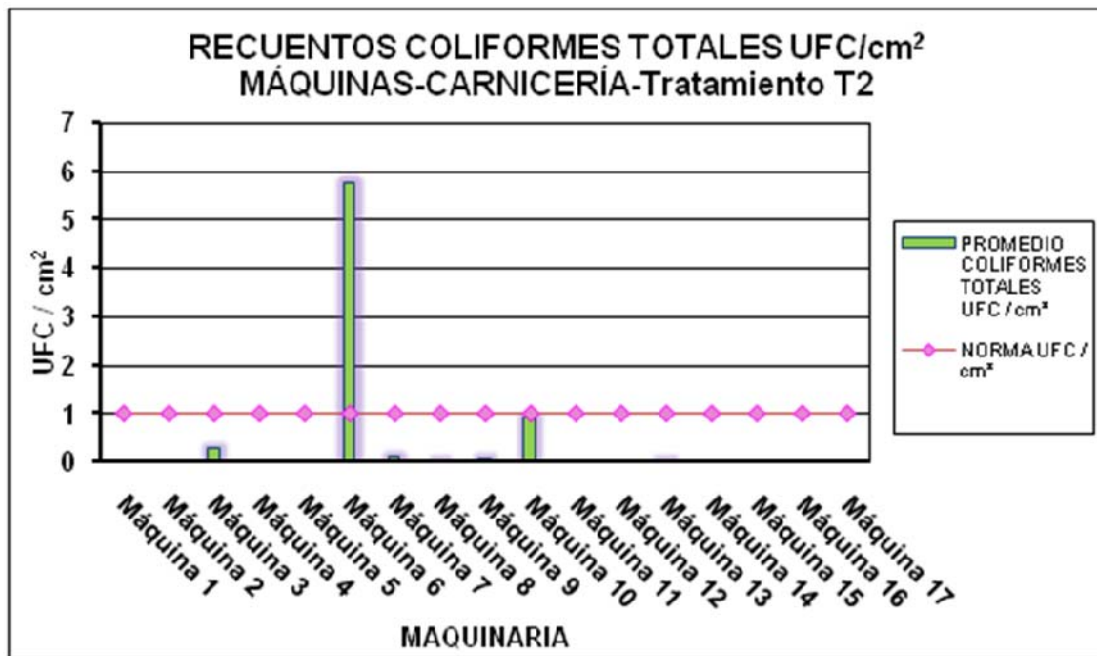


Gráfico 2. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm²) en las superficies inertes (máquinas) en el área de Carnicería - Tratamiento T2.

INTERPRETACIÓN:

Analizando la tabla 7 y el gráfico 2 anteriores, se observa que los valores en su gran mayoría están dentro de la norma permitida (**ANEXO 4** p.133) a excepción de un recuento que corresponde a la máquina 6, pero según el análisis estadístico realizado no presenta diferencia significativa (**ANEXO 7** p.145); sin embargo se tomó acciones correctivas realizando una desinfección a esa máquina.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.1.3. Área de Empaques

En el área de Empaques, se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	MÁQUINA	NORMA UFC/cm ²	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	Máquina 1	1	0	0	0	0.00	0.00
2	Máquina 2	1	0	0	0	0.00	0.00
3	Máquina 3	1	0	0	0	0.00	0.00
4	Máquina 4	1	0	0	0	0.00	0.00
5	Máquina 5	1	0	0	0	0.00	0.00
6	Máquina 6	1	0	0	0	0.00	0.00
7	Máquina 7	1	0	0	0	0.00	0.00
8	Máquina 8	1	0	0	0	0.00	0.00
9	Máquina 9	1	0	0	0	0.00	0.00
10	Máquina 10	1	0	0	0	0.00	0.00
11	Máquina 11	1	0	0	0	0.00	0.00
12	Máquina 12	1	0	0	0	0.00	0.00
13	Máquina 13	1	0	0	0	0.00	0.00

Tabla 8. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm²) realizados en superficies inertes (máquinas) en el área Empaques-Tratamiento T3.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

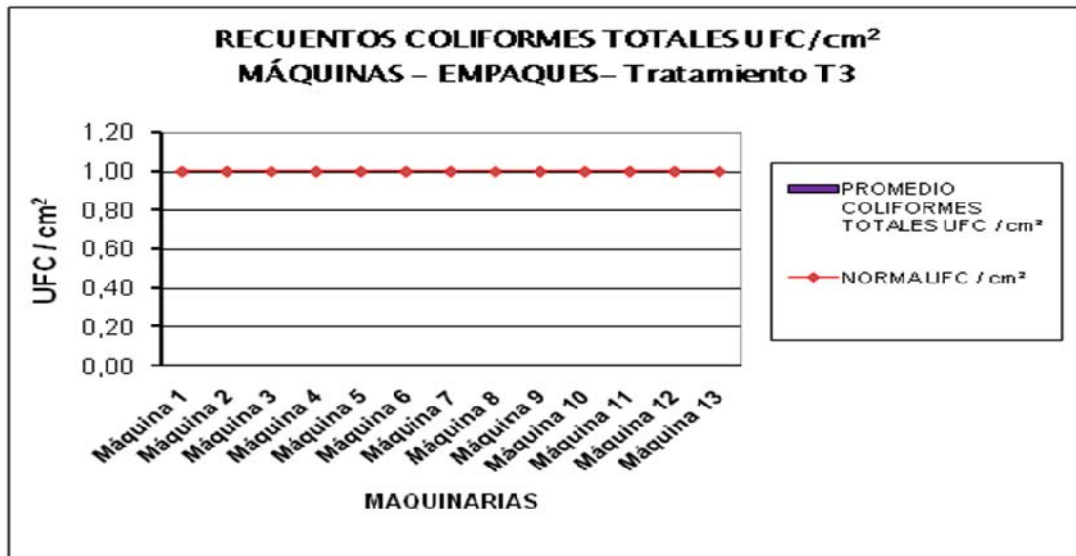


Gráfico 3. Resultados de los recuentos de coliformes totales (UFC/cm²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área de Empaques - Tratamiento T3.

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados expuestos en la tabla 8 y en el gráfico 3, se observa que los recuentos de coliformes totales como indicadores de higiene en esta sección están todos dentro de la referencia citada (**ANEXO 4** p.133), además que el análisis estadístico revela que no existen diferencias significativas en los resultados microbiológicos establecidos (**ANEXO 8** p.146).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIÓN: PORCENTAJES DE COLIFORMES TOTALES (UFC/cm²) SEGÚN LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”

ÁREAS	PROMEDIO COLIFORMES TOTALES UFC/cm ²	PORCENTAJE
PASTAS Y EMBUTIDOS	0.00	0%
CARNICERÍA	0.25	100%
EMPAQUES	0.00	0%
SUMA	0.25	100%

Tabla 9. Promedios y porcentajes de los recuentos de coliformes totales según las diferentes áreas productivas de la fábrica.

GRÁFICO:

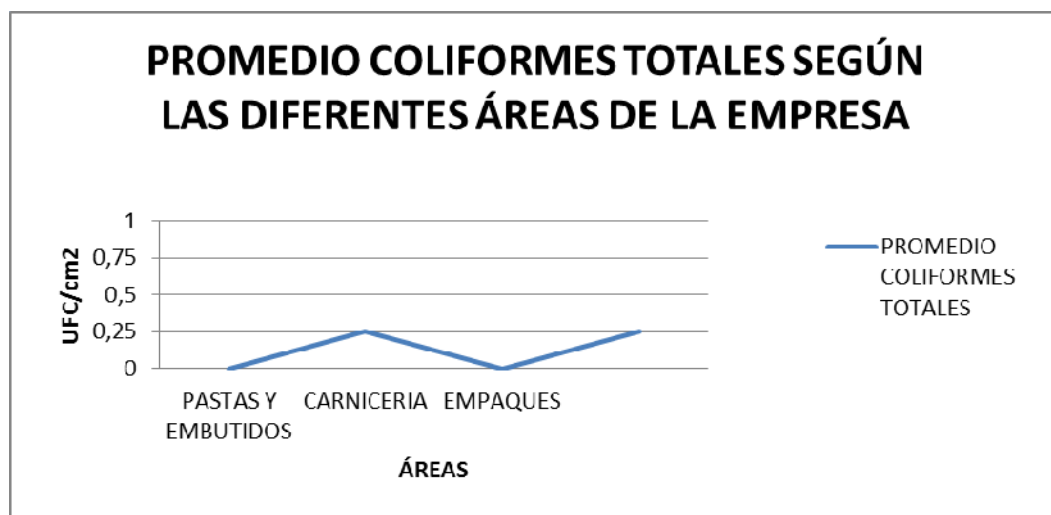


Gráfico 4. Porcentajes de los recuentos de coliformes totales según las diferentes áreas de producción de la fábrica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

Al comparar los recuentos de coliformes totales entre las diferentes áreas productivas de la fábrica (tabla 9 p.90 y gráfico 4 p.90), se observa que el área que presenta mayor incidencia de estos microorganismos es Carnicería, mientras que las demás áreas se encuentran dentro de los límites establecidos por la norma. (ANEXO 4 p.133).

3.2. RESULTADOS DE LOS RECUEENTOS DE COLIFORMES FECALES (*E. coli*) (UFC/cm² O UFC/ml) REALIZADOS EN LAS SUPERFICIES INERTES (MÁQUINAS) Y EN MUESTRAS DE AGUA EN CADA ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

3.2.1. Área de Pastas y Embutidos

En el área de Pastas y Embutidos, se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	MÁQUINA	NORMA UFC/cm ² (*)	MUESTRA EO #1	MUESTRA EO #2	MUESTRA EO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	Máquina 1	1	0	0	0	0.00	0.00
2	Máquina 2	1	0	0	0	0.00	0.00
3	Máquina 3	1	0	0	0	0.00	0.00
4	Máquina 4	1	0	0	0	0.00	0.00
5	Máquina 5	1	0	0	0	0.00	0.00



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6	Máquin a 6	1	0	0	0	0.00	0.00
7	Máquin a 7	1	0	0	0	0.00	0.00
8	Máquin a 8	1	0	0	0	0.00	0.00
9	Máquin a 9	1	0	0	0	0.00	0.00
10	Máquin a 10	1	0	0	0	0.00	0.00
11	Máquin a 11	1	0	0	0	0.00	0.00
12	Máquin a 12	1	0	0	0	0.00	0.00
13	Máquin a 13	1	0	0	0	0.00	0.00
14	Máquin a 14	1	0	0	0	0.00	0.00
15	Máquin a 15	1	0	0	0	0.00	0.00
16	Máquin a 16	1	0	0	0	0.00	0.00
17	Máquin a 17	1	0	0	0	0.00	0.00
18	Máquin a 18	1	0	0	0	0.00	0.00
19	Máquin a 19	1	0	0	0	0.00	0.00
20	Máquin a 20	1	0	0	0	0.00	0.00
21	Máquin a 21	1	0	0	0	0.00	0.00



UNIVERSIDAD DE CUENCA

22	Máquina 22	1	0	0	0	0.00	0.00
23	Máquina 23	1	0	0	0	0.00	0.00
24	1T FRIO	1	0	0	0	0.00	0.00
25	1T CALIENTE	1	0	0	0	0.00	0.00
26	3C	1	0	0	0	0.00	0.00

(*) Las muestras de agua se expresan en UFC/ml

Tabla 10. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) (UFC/cm² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área Pastas y Embutidos-Tratamiento T1'.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

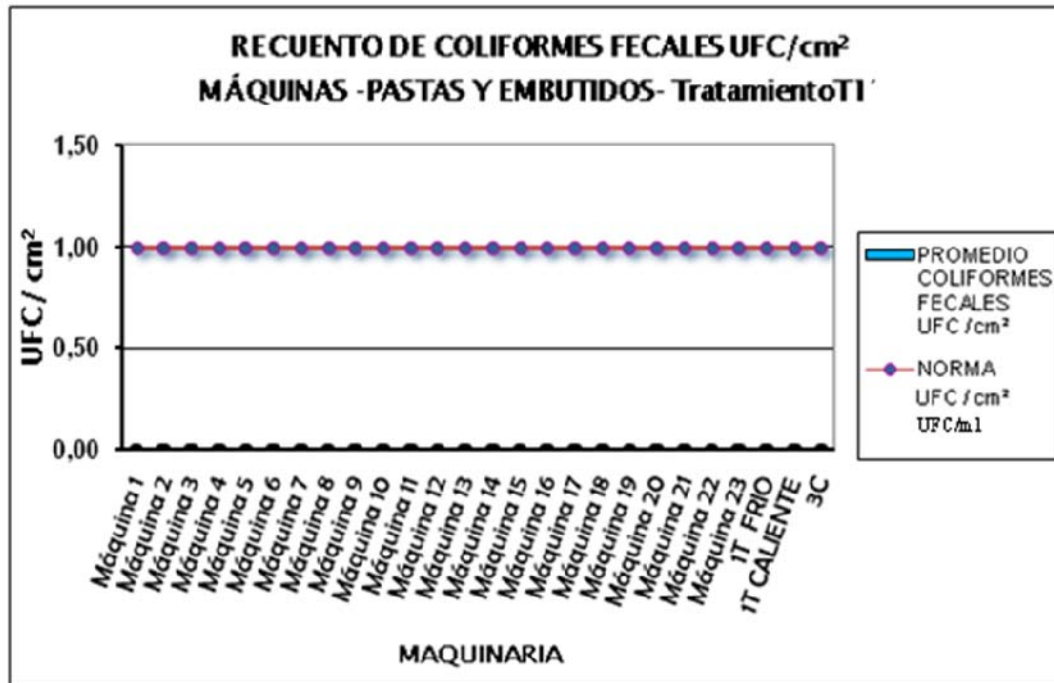


Gráfico 5. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) (UFC/cm² o UFC/ml) realizados en las superficies inertes (máquinas) y en muestras de agua en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1'.

INTERPRETACIÓN:

Los criterios de calidad microbiológica para superficies inertes detallan un máximo permitido de 1 UFC/cm² de coliformes fecales como indicadores de higiene (**ANEXO 4** p.133) por lo que, comparando con la tabla 10 y con el gráfico 5, se observa que los recuentos de coliformes fecales están todos dentro de la referencia citada, además que el análisis estadístico revela que no existe diferencias significativas en los resultados microbiológicos establecidos (**ANEXO 9** p.147).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.2.2. Área de Carnicería

Los resultados obtenidos, tras el muestreo y análisis microbiológicos se detallan en la tabla a continuación:

# DE MUESTRAS	MÁQUINA	NORMA UFC/cm ²	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	Máquina 1	1	0	0	0	0.00	0.00
2	Máquina 2	1	0	0	0	0.00	0.00
3	Máquina 3	1	0	0	0	0.00	0.00
4	Máquina 4	1	0	0	0	0.00	0.00
5	Máquina 5	1	0	0	0	0.00	0.00
6	Máquina 6	1	0	0	0	0.00	0.00
7	Máquina 7	1	0	0	0	0.00	0.00
8	Máquina 8	1	0	0	0	0.00	0.00
9	Máquina 9	1	0	0	0	0.00	0.00
10	Máquina 10	1	0	0	0	0.00	0.00
11	Máquina 11	1	0	0	0	0.00	0.00
12	Máquina 12	1	0	0	0	0.00	0.00



UNIVERSIDAD DE CUENCA

13	Máquina 13	1	0	0	0	0.00	0.00
14	Máquina 14	1	0	0	0	0.00	0.00
15	Máquina 15	1	0	0	0	0.00	0.00
16	Máquina 16	1	0	0	0	0.00	0.00
17	Máquina 17	1	0	0	0	0.00	0.00

Tabla 11. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) (UFC/cm²) realizados en superficies inertes (máquinas) en el área Carnicería-Tratamiento T2'.

GRÁFICO:

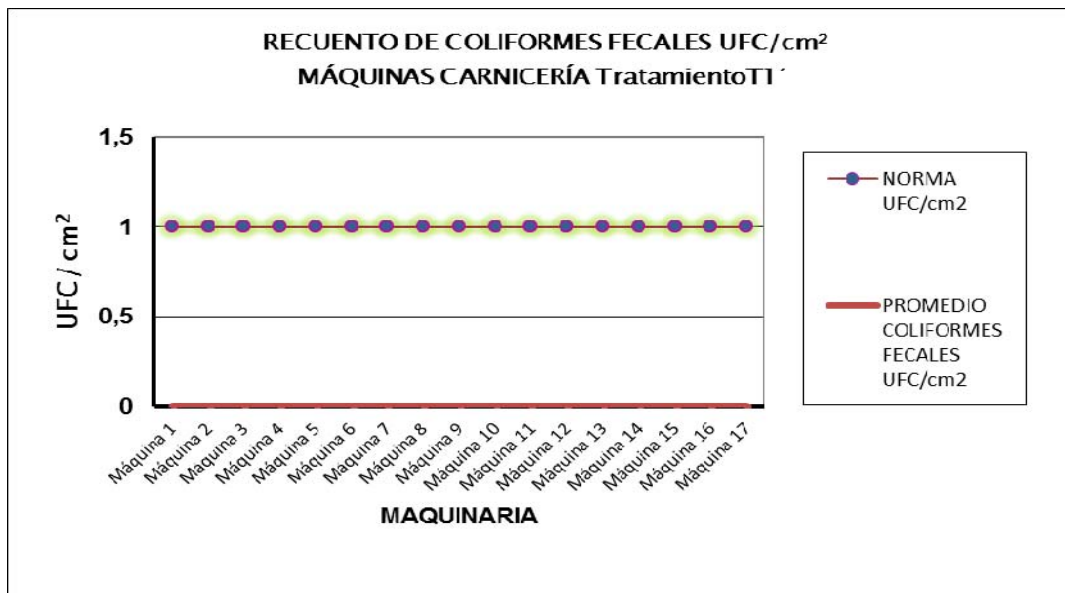


Gráfico 6. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) (UFC/cm²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área de Carnicería - Tratamiento T2'



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 11 y en el gráfico 6 antepuestos, se observa que todos los resultados promedios de las máquinas en esta sección están dentro de la norma (**ANEXO 4** p.133).

Además que al realizar el análisis estadístico se demuestra que no existe diferencia significativa entre los resultados microbiológicos (**ANEXO 10** p.148).

3.1.4. Área de Empaques

En el área de Empaques, se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	MÁQUINA	NORMA UFC/cm ²	MUESTR EO #1	MUESTR EO #2	MUESTR EO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	Máquina 1	1	0	0	0	0.00	0.00
2	Máquina 2	1	0	0	0	0.00	0.00
3	Máquina 3	1	0	0	0	0.00	0.00
4	Máquina 4	1	0	0	0	0.00	0.00
5	Máquina 5	1	0	0	0	0.00	0.00
6	Máquina	1	0	0	0	0.00	0.00



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	a 6						
7	Máquina a 7	1	0	0	0	0.00	0.00
8	Máquina a 8	1	0	0	0	0.00	0.00
9	Máquina a 9	1	0	0	0	0.00	0.00
10	Máquina a 10	1	0	0	0	0.00	0.00
11	Máquina a 11	1	0	0	0	0.00	0.00
12	Máquina a 12	1	0	0	0	0.00	0.00
13	Máquina a 13	1	0	0	0	0.00	0.00

Tabla 12. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) (UFC/cm²) realizados en superficies inertes (máquinas) en el área Empaques-Tratamiento T3'.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

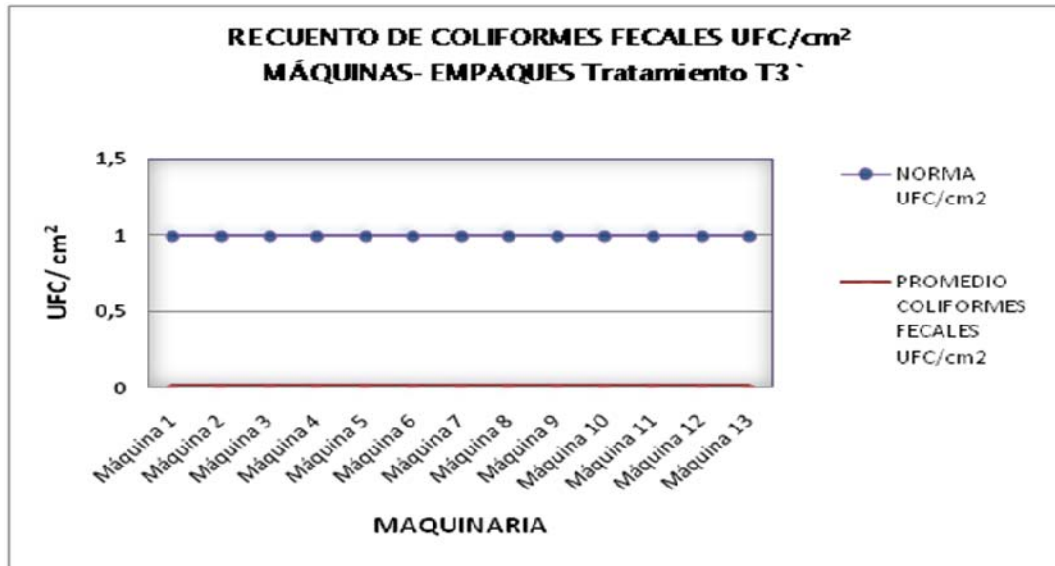


Gráfico 7. Resultados de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) (UFC/cm²) realizados en las superficies inertes (máquinas) en el área de Empaques - Tratamiento T3'.

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados presentados en la tabla 12 y en el gráfico 7, se observa que los recuentos de coliformes fecales como indicadores de higiene están todos dentro de la norma citada (**ANEXO 4** p.133), además que el análisis estadístico revela que no existen diferencias significativas en los resultados microbiológicos establecidos (**ANEXO 11** p.149).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIÓN: PORCENTAJES DE COLIFORMES FECALES (UFC/cm²) SEGÚN LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”

ÁREAS	PROMEDIO COLIFORMES FECALIS UFC/cm ²	PORCENTAJE
PASTAS Y EMBUTIDOS	0.00	0%
CARNICERÍA	0.00	0%
EMPAQUES	0.00	0%
SUMA	0.00	0%

Tabla 13. Promedios y porcentajes de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) según las diferentes áreas productivas de la fábrica.

GRÁFICO:

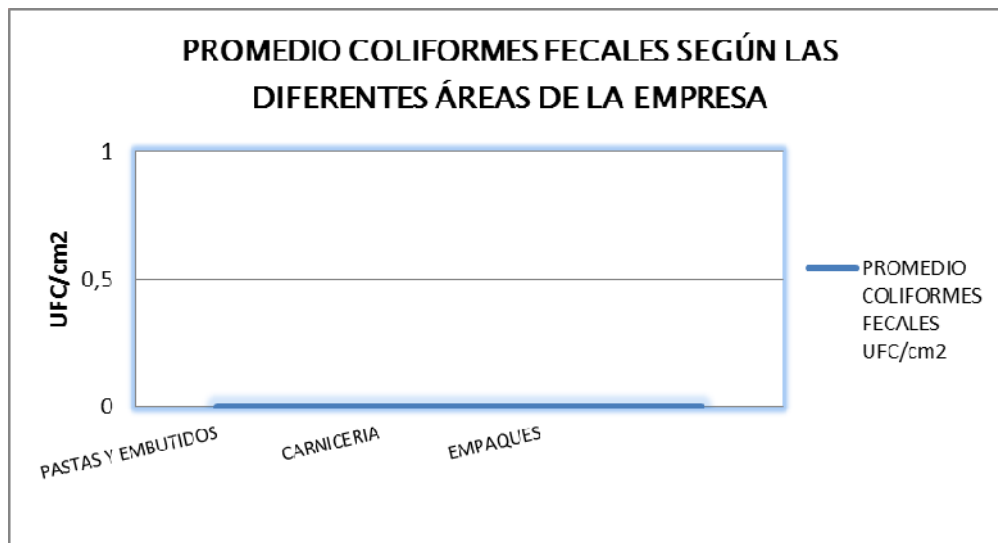


Gráfico 8. Porcentajes de los recuentos de coliformes fecales (*E. coli*) según las diferentes áreas de producción de la fábrica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

Al comparar los recuentos de coliformes fecales entre las diferentes áreas productivas de la fábrica (tabla 13 p.96 y gráfico 8 p.96), se observa que todos los resultados se encuentran dentro de los límites establecidos (**ANEXO 4** p.133).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.3. RESULTADOS DE LOS RECUENTOS DE MOHOS (UPC/15MINUTOS) REALIZADOS EN LOS AMBIENTES EN CADA ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

3.3.1. Área de Pastas y Embutidos

Los resultados obtenidos, tras el muestreo y los análisis micológicos se detallan en la tabla a continuación:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15 MIN	MUEST REO #1	MUEST REO #2	MUEST REO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	Ambiente 1	10	7	1	4	4.00	3.00
2	Ambiente 2	10	5	0	0	1.67	2.89
3	Ambiente 3	10	15	4	2	7.00	7.00
4	Ambiente 4	10	2	1	0	1.00	1.00
5	Ambiente 5	10	40	2	2	14.67	21.94
6	Ambiente 6	10	10	7	0	5.67	5.13
7	Ambiente 7	10	9	1	0	3.33	4.93
8	Ambiente 8	10	15	7	3	8.33	6.11
9	Ambiente 9	10	5	1	0	2.00	2.65

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	e 9						
10	Ambiente 10	10	1	0	0	0.33	0.58
11	Ambiente 11	10	0	0	0	0.00	0.00
12	Ambiente 12	10	7	0	0	2.33	4.04
13	Ambiente 13	10	38	19	0	19.00	19.00
14	Ambiente 14	10	3	3	0	2.00	1.73
15	Ambiente 15	10	1	0	0	0.33	0.58
16	Ambiente 16	10	1	0	0	0.33	0.58
17	Ambiente 17	10	8	0	0	2.67	4.62
18	Ambiente 18	10	30	0	0	10.00	17.32
19	Ambiente 19	10	10	6	0	5.33	5.03
20	Ambiente 20	10	6	0	0	2.00	3.46
21	Ambiente 21	10	5	1	0	2.00	2.65
22	Ambiente 22	10	0	0	0	0.00	0.00

Tabla 14. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

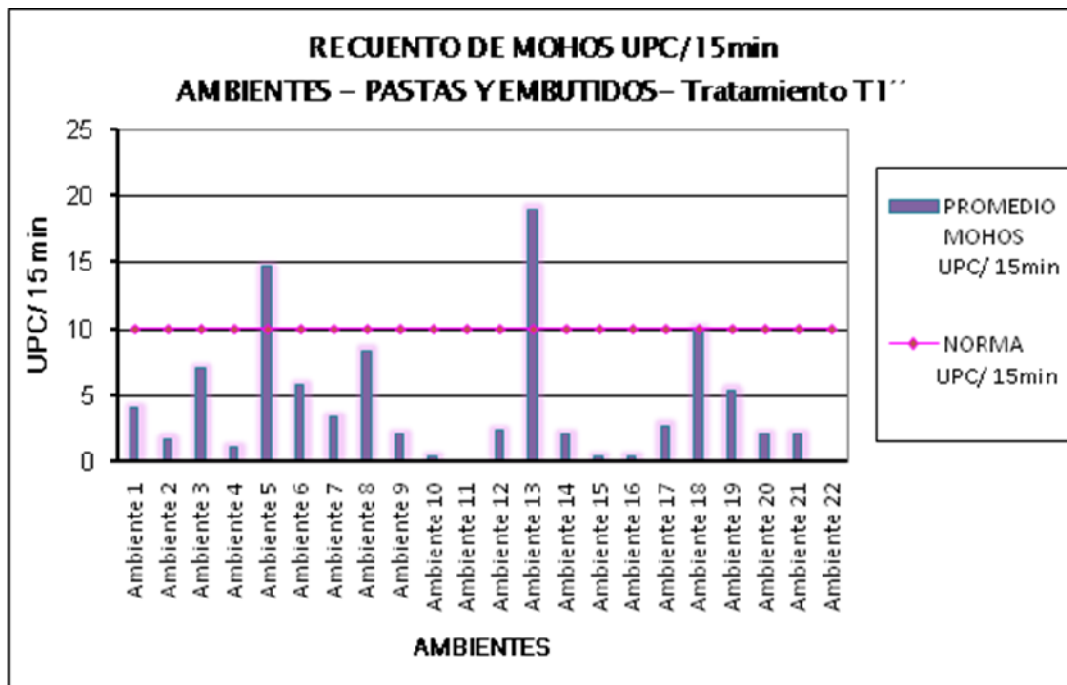


Gráfico 9. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1''.

INTERPRETACIÓN:

Estableciendo un análisis de la tabla 14 y el gráfico 9 para el recuento de mohos, se observa que los valores en su gran mayoría están dentro de los criterios micológicos establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana” (ANEXO 5 p.142) a excepción de tres recuentos que corresponden a los ambientes 5,13 y 18, los mismos que estadísticamente no tienen diferencia significativa (ANEXO 12 p.150), pero se tomó acciones correctivas, realizando una desinfección en esta área, es decir, se realizó una limpieza en superficies no aéreas (pisos y paredes).

3.3.2. Área de Carnicería

En el área de Carnicería, se obtuvieron los siguientes datos:

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR
23	Ambiente 1	10	4	1	0	1.67	2.08
24	Ambiente 2	10	8	2	1	3.67	3.79
25	Ambiente 3	10	10	8	2	6.67	4.16
26	Ambiente 4	10	9	3	0	4.00	4.58
27	Ambiente 5	10	5	3	0	2.67	2.52
28	Ambiente 6	10	3	2	0	1.67	1.53
29	Ambiente 7	10	4	1	0	1.67	2.08
30	Ambiente 8	10	8	1	0	3.00	4.36
31	Ambiente 9	10	18	9	0	9.00	9.00
32	Ambiente 10	10	4	2	0	2.00	2.00
33	Ambiente 11	10	2	2	1	1.67	0.58
34	Ambiente 12	10	2	0	0	0.67	1.15
35	Ambiente 13	10	1	0	0	0.33	0.58

Tabla 15. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería - Tratamiento T2”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

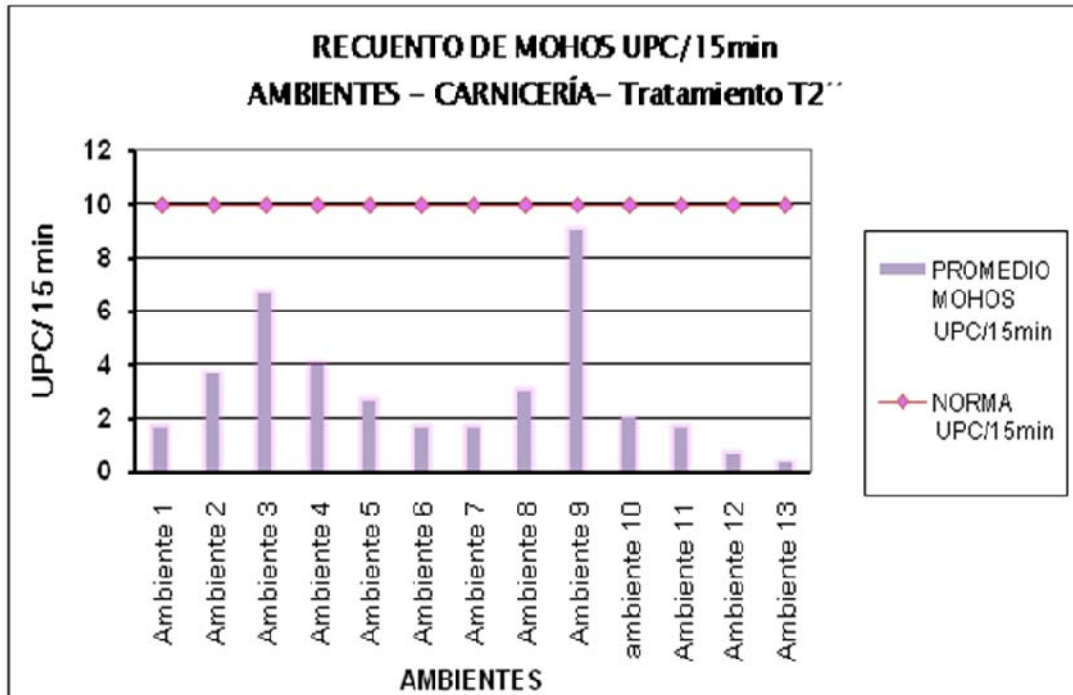


Gráfico 10. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería - Tratamiento T2”.

INTERPRETACIÓN:

De la misma manera que en el caso anterior, todos los resultados (tabla 15 p.99 y gráfico 10 p.100) de los recuentos apuntan a que todos los sectores monitoreados dentro del área de Carnicería están dentro de los criterios micológicos establecidos por la Industria (**ANEXO 5** p.142), además que estadísticamente no presentan diferencia significativa (**ANEXO 13** p.151).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.3.1. Área de Empaques

Los resultados obtenidos, tras el muestreo y análisis micológicos se detallan en la tabla a continuación:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15 MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
36	Ambiente 1	10	2	0	0	0.67	1.15
37	Ambiente 2	10	1	0	0	0.33	0.58
38	Ambiente 3	10	2	0	0	0.67	1.15
39	Ambiente 4	10	2	0	0	0.67	1.15
40	Ambiente 5	10	1	0	0	0.33	0.58
41	Ambiente 6	10	3	0	0	1.00	1.73
42	Ambiente 7	10	3	1	0	1.33	1.53
43	Ambiente 8	10	1	1	1	1.00	0.00

Tabla 16. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques - Tratamiento T3”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

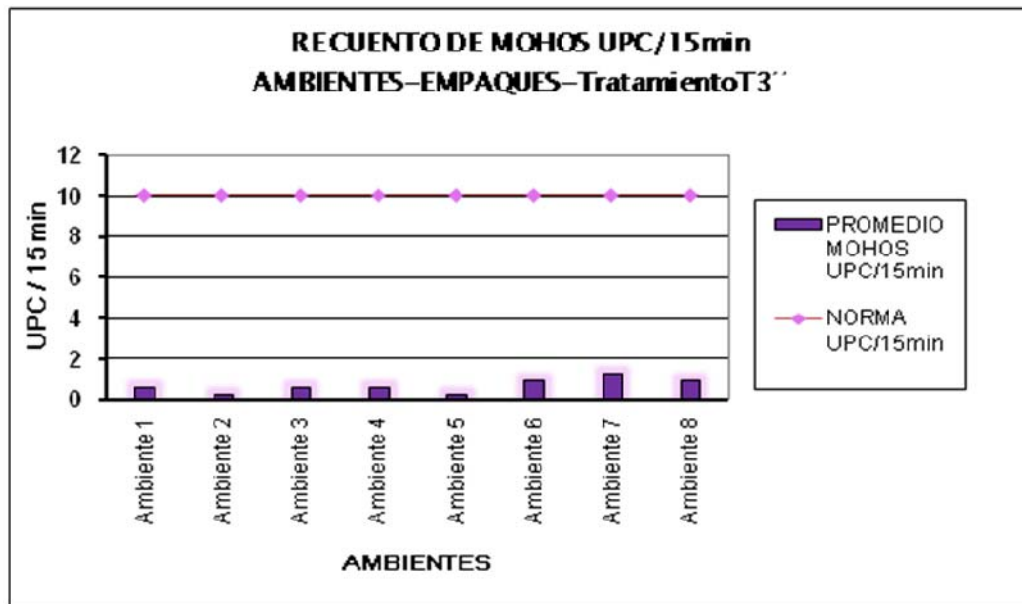


Gráfico 11. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques - Tratamiento T3''.

INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con la tabla 16 y el gráfico 11, todos los recuentos de mohos están dentro de los criterios establecidos (**ANEXO 5** p.142), además que estadísticamente no tienen diferencia significativa (**ANEXO 14** p.152).

3.3.2. Área de Logística

En el área de Logística, se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15 MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTAND
---------------	-----------	------------------	-------------	-------------	-------------	----------	-------------------

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

							AR
44	Ambiente 1	10	1	1	0	0.67	0.58
45	Ambiente 2	10	0	0	0	0.00	0.00
46	Ambiente 3	10	1	0	0	0.33	0.58
47	Ambiente 4	10	1	0	0	0.33	0.58
48	Ambiente 5	10	0	0	0	0.00	0.00
49	Ambiente 6	10	6	5	0	3.67	3.21
50	Ambiente 7	10	2	1	1	1.33	0.58

Tabla 17. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

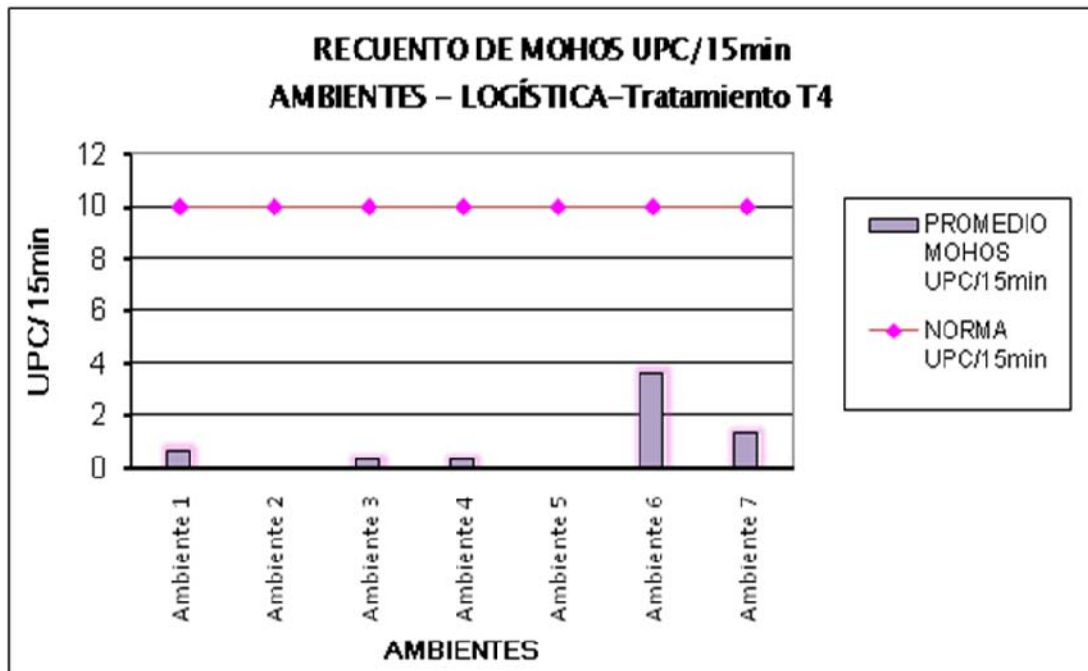


Gráfico 12. Resultados de los recuentos de mohos (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 17 y en el gráfico 12 anteriores, se observa que todos los recuentos realizados están dentro de los criterios micológicos establecidos (**ANEXO 5** p.142), además que estadísticamente los datos procesados no presentan diferencia significativa (**ANEXO 15** p.153).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIÓN: PORCENTAJES DE MOHOS (UPC/15MINUTOS) SEGÚN LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”

ÁREAS	PROMEDIO MOHOS EN AMBIENTES UPC/15MIN	PORCENTAJE
PASTAS Y EMBUTIDOS	4.27	48%
CARNICERÍA	2.97	33.4%
EMPAQUES	0.75	8.4%
LOGÍSTICA	0.90	10.2%
SUMA	8.90	100%

Tabla 18. Promedios y porcentajes de los recuentos de mohos según las diferentes áreas productivas de la fábrica.

GRÁFICO:

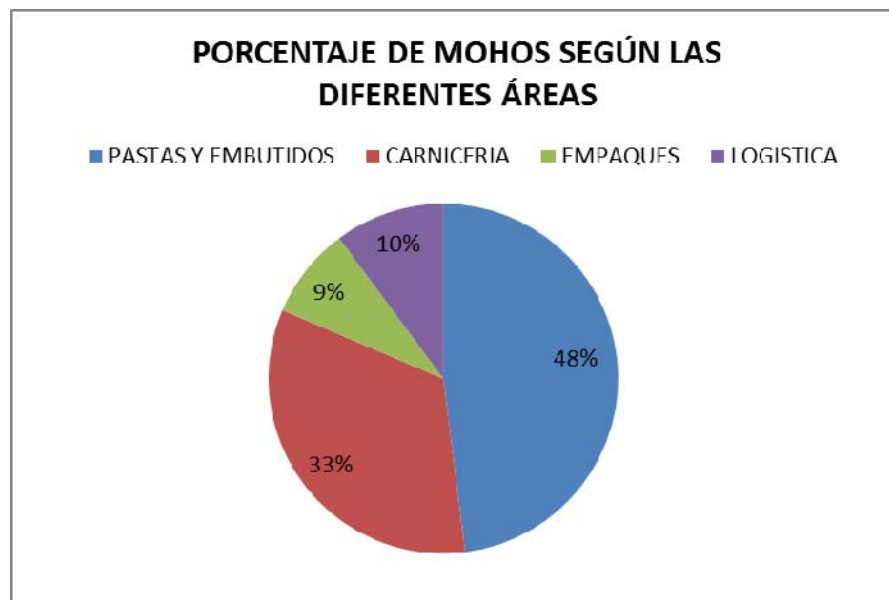


Gráfico 13. Porcentajes de los recuentos de mohos según las diferentes áreas de producción de la fábrica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla 18 y en el gráfico 13, al comparar los recuentos de mohos entre las diferentes áreas productivas, se observa que el área que presenta mayor incidencia de estos microorganismos es Pastas y Embutidos seguido del área de Carnicería, debido a que en estas áreas existe mayor humedad en relación con las otras, mientras que las demás áreas se encuentran dentro de los criterios micológicos establecidos por la Industria (ANEXO 5 p.142).

3.4. RESULTADOS DE LOS RECuentOS DE LEVADURAS (UPC/15MINUTOS) REALIZADOS EN LOS AMBIENTES EN CADA ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

3.4.1. Área de Pastas y Embutidos

Los resultados obtenidos tras el muestreo y análisis micológicos se detallan en la tabla a continuación:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	Ambiente 1	10	4	4	0	2.67	2.31
2	Ambiente 2	10	3	3	0	2.00	1.73
3	Ambiente 3	10	4	3	0	2.33	2.08
4	Ambiente 4	10	53	3	2	19.33	29.16
5	Ambiente 5	10	11	4	0	5.00	5.57
6	Ambiente 6	10	50	4	2	18.67	27.15
7	Ambiente 7	10	5	3	1	3.00	2.00
8	Ambiente 8	10	9	4	4	5.67	2.89
9	Ambiente 9	10	3	2	1	2.00	1.00
10	Ambiente 10	10	1	0	0	0.33	0.58
11	Ambiente 11	10	1	0	0	0.33	0.58



UNIVERSIDAD DE CUENCA

12	Ambiente 12	10	1	0	0	0.33	0.58
13	Ambiente 13	10	2	1	0	1.00	1.00
14	Ambiente 14	10	2	0	0	0.67	1.15
15	Ambiente 15	10	1	0	0	0.33	0.58
16	Ambiente 16	10	1	0	0	0.33	0.58
17	Ambiente 17	10	3	1	0	1.33	1.53
18	Ambiente 18	10	1	0	0	0.33	0.58
19	Ambiente 19	10	10	3	0	4.33	5.13
20	Ambiente 20	10	1	0	0	0.33	0.58
21	Ambiente 21	10	2	0	0	2.00	2.00
22	Ambiente 22	10	8	2	0	3.33	4.16

Tabla 19. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1”.

GRÁFICO:

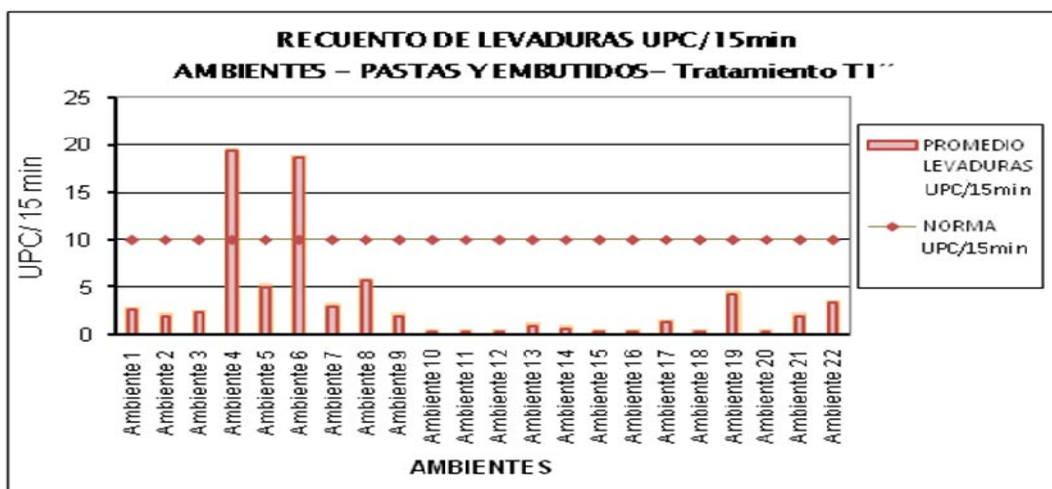


Gráfico 14. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Pastas y Embutidos - Tratamiento T1”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

En lo que concierne al recuento de levaduras, analizando la tabla 19 y el gráfico 14, se observa que los valores en su gran mayoría están dentro de los criterios micológicos (**ANEXO 5** p.142) a excepción de dos recuentos que corresponden a los ambientes 4 y 6, los mismos que estadísticamente no tienen diferencia significativa (**ANEXO 12** p.150), pero sin embargo se tomaron acciones correctivas, realizando una desinfección en esta área, es decir, se realizó una limpieza en superficies no aéreas (pisos, paredes).

3.4.2. Área de Carnicería

En el área de Carnicería, se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15 MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
23	Ambiente 1	10	5	2	1	2.67	2.08
24	Ambiente 2	10	9	3	2	4.67	3.79
25	Ambiente 3	10	5	2	1	2.67	2.08
26	Ambiente 4	10	9	5	3	5.67	3.06
27	Ambiente 5	10	8	3	1	4.00	3.61
28	Ambiente 6	10	2	0	0	0.67	1.15
29	Ambiente 7	10	11	0	0	3.67	6.35
30	Ambiente	10	28	1	0	9.67	15.89



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	e 8						
31	Ambiente e 9	10	8	1	0	3.00	4.36
32	Ambiente e 10	10	2	0	0	0.67	1.15
33	Ambiente e 11	10	4	3	0	2.33	2.08
34	Ambiente e 12	10	2	0	0	0.67	1.15
35	Ambiente e 13	10	2	0	0	0.67	1.15

Tabla 20. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería- Tratamiento T2”.

GRÁFICO:

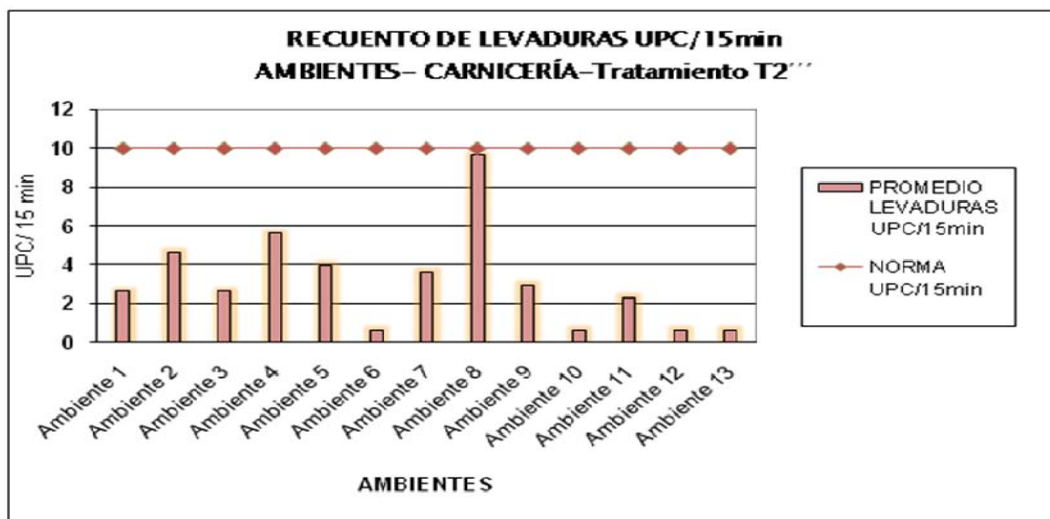


Gráfico 15. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Carnicería- Tratamiento T2”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con la tabla 20 y el gráfico 15, todos los recuentos realizados están dentro de los criterios establecidos (**ANEXO 5** p.142), además que estadísticamente los datos procesados, no presentan diferencia significativa (**ANEXO 13** p.151).

3.4.1. Área de Empaques

Los resultados obtenidos, tras el muestreo y análisis micológicos se detallan en la tabla a continuación:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
36	Ambiente 1	10	25	0	0	8.33	14.43
37	Ambiente 2	10	6	0	0	2.00	3.46
38	Ambiente 3	10	0	0	0	0.00	0.00
39	Ambiente 4	10	2	1	0	1.00	1.00
40	Ambiente 5	10	1	0	0	0.33	0.58
41	Ambiente 6	10	3	0	0	1.00	1.73
42	Ambiente	10	1	0	0	0.33	0.58



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	e 7						
43	Ambient e 8	10	1	1	1	1.00	0.00

Tabla 21. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques- Tratamiento T3”.

GRÁFICO:

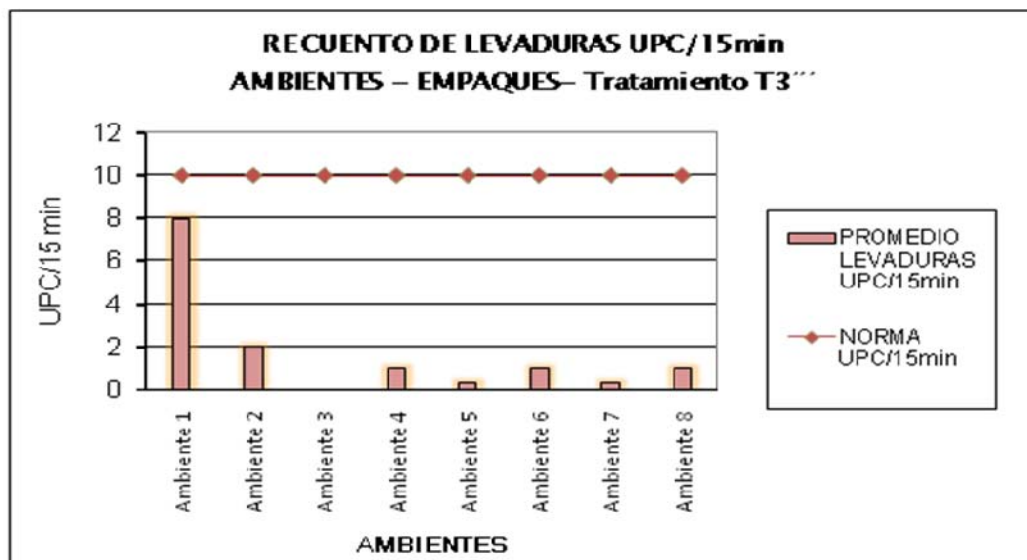


Gráfico 16. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Empaques- Tratamiento T3”.

INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con la tabla 21 y con el gráfico 16, todos los recuentos realizados están dentro de los criterios establecidos (**ANEXO 5** p.142), además que estadísticamente los datos procesados no presentan diferencia significativa (**ANEXO 14** p.152).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.4.2. Área de Logística

En el área de Logística se obtuvieron los siguientes datos:

# DE MUESTRAS	AMBIENTES	NORMA UPC/15 MIN	MUESTREO #1	MUESTREO #2	MUESTREO #3	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
44	Ambiente 1	10	7	0	0	2.33	4.04
45	Ambiente 2	10	1	0	0	0.33	0.58
46	Ambiente 3	10	5	1	0	2.00	2.65
47	Ambiente 4	10	5	0	0	1.67	2.89
48	Ambiente 5	10	3	0	0	1.00	1.73
49	Ambiente 6	10	0	0	0	0.00	0.00
50	Ambiente 7	10	6	0	0	2.00	3.46

Tabla 22. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4'.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO:

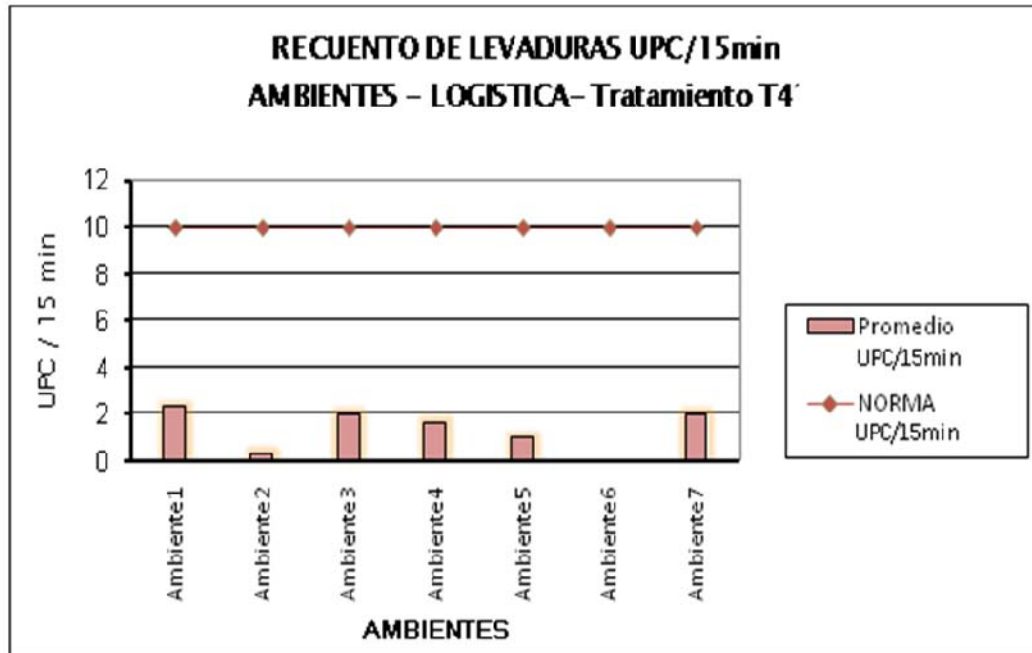


Gráfico 17. Resultados de los recuentos de levaduras (UPC/15min) realizados en los ambientes en el área de Logística - Tratamiento T4'.

INTERPRETACIÓN:

Según la tabla 22 y el gráfico 17, todos los recuentos realizados están dentro de los criterios micológicos establecidos por la Industria (**ANEXO 5** p.142), además que estadísticamente los datos procesados no presentan diferencia significativa (**ANEXO 15** p.153).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIÓN: PORCENTAJES DE LEVADURAS (UPC/15MINUTOS) SEGÚN LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS “LA ITALIANA”

ÁREAS	PROMEDIO LEVADURAS EN AMBIENTES UPC/15 MIN	PORCENTAJE
PASTAS Y EMBUTIDOS	3.38	35%
CARNICERÍA	3.15	33%
EMPAQUES	1.75	18%
LOGÍSTICA	1.33	14%
SUMA	9.62	100%

Tabla 23. Promedio y porcentajes de levaduras según las diferentes áreas productivas de la fábrica.

GRÁFICO:

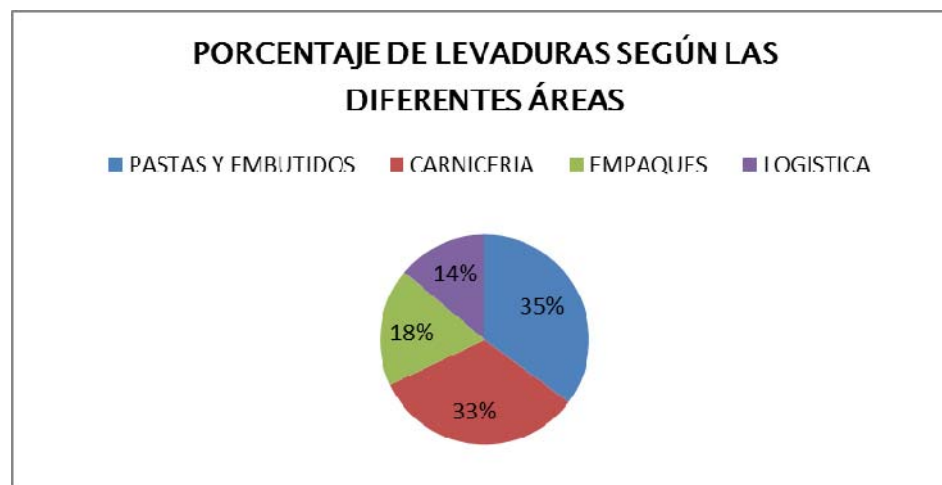


Gráfico 18. Porcentaje de levaduras según las diferentes áreas de producción de a fábrica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

Al comparar los recuentos de levaduras entre las diferentes áreas productivas de la empresa (tabla 23 p.112 y gráfico 18 p.112), se aprecia que el área que presenta mayor incidencia de estos microorganismos es Pastas y Embutidos seguido del área de Carnicería debido a que en estas áreas existe mayor humedad en relación con las otras, mientras que las demás áreas se encuentran dentro de los criterios micológicos establecidos por la Industria (**ANEXO 5** p.142).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIONES

Al término de este estudio, se concluyó lo siguiente:

1. En el área de **Pastas y Embutidos:**

La metodología de limpieza y desinfección para superficies inertes (máquinas y utensilios) es homogénea y efectiva, porque cumple satisfactoriamente con los criterios microbiológicos establecidos según la norma (**ANEXO 4** p.133), ya que los resultados obtenidos durante el muestreo se encuentran por debajo de 1 UFC/cm² para coliformes totales y fecales. Además estos resultados no tienen diferencia significativa según el análisis estadístico realizado, por lo tanto se concluyó que son resultados confiables.

Con respecto al monitoreo de ambientes, se determinó que la mayoría de los puntos de muestreo para mohos y levaduras están dentro de las especificaciones micológicas requeridas (**ANEXO 5** p.142), los puntos que están fuera del rango se comprobó estadísticamente que no tienen incidencia sobre toda la sección, ya que estas diferencias no son significativas, sin embargo se tomó acciones correctivas.

2. En el área de **Carnicería:**

En cuanto se refiere a los recuentos de coliformes totales, los resultados en su mayoría concuerdan con lo exigido según la norma que es máximo 1 UFC/cm² (**ANEXO 4** p.133) a pesar de que sólo un recuento estuvo por encima de lo requerido, pero no es significativo estadísticamente para toda la sección. En cuanto a los recuentos de coliformes fecales, todos los resultados obtenidos se encuentran dentro de la norma. Concluyendo así, que la metodología de limpieza y desinfección para superficies inertes (máquinas y utensilios) en esta área es efectiva.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Además, se afirma que tanto los recuentos de mohos como de levaduras se encuentran dentro de los límites requeridos según los criterios micológicos establecidos (**ANEXO 5** p.142), asimismo, estadísticamente son resultados confiables, por lo que se estipula que el ambiente en esta sección no presenta un posible riesgo de contaminación de estos indicadores de higiene ambiental.

3. En el área de **Empaques**:

La metodología implementada para la limpieza y desinfección de las máquinas y utensilios en esta área, de acuerdo con los resultados analizados y valorados estadísticamente se asevera que es efectiva, ya que están dentro de la norma establecida (**ANEXO 4** p.133).

En cuanto a los recuentos de mohos y levaduras todos los resultados se encontraron dentro de los parámetros establecidos.

4. En el área de **Logística**:

En esta área se confirmó que el ambiente de esta sección no representa un peligro o fuente de contaminación porque en todos los casos dieron valores por debajo de los criterios establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana”. (**ANEXO 5** p.142).

5. En cuanto a la incidencia de coliformes totales se concluyó que es mayor en el área de Carnicería en relación con las otras áreas, debido a que en esta área se trabaja con carnes que proceden directamente del camal y existe mayor manipulación por parte de los operarios, lo cual explica su incidencia; para coliformes fecales se demostró que no existe incidencia en todas las áreas productivas para estos microorganismos, por lo tanto se asevera que no existe contaminación; mientras que la incidencia de mohos y levaduras en ambientes es mayor en el área de Pastas y Embutidos, lo cual se debe a que en esta área



UNIVERSIDAD DE CUENCA

existe mayor humedad en relación con las demás áreas debido a los procedimientos que allí se realizan.

6. Los resultados obtenidos durante el muestreo y los análisis microbiológicos para coliformes totales, coliformes fecales (*E. coli*), mohos y levaduras, que se realizaron en las diferentes áreas productivas de la fábrica, confirman que la metodología de limpieza y desinfección de todas las superficies inertes de la fábrica es homogénea y eficiente, puesto que dichos valores están dentro de los límites permitidos por los criterios microbiológicos establecidos. Además se puede decir que no existe riesgo de contaminación en ambientes por mohos y levaduras, según los datos obtenidos, de esta manera se puede asegurar la calidad del producto.

7. Los productos químicos de higiene utilizados en la fábrica son activos frente a coliformes totales, coliformes fecales (*E. coli*), mohos y levaduras.

8. La hipótesis que se plantea en esta investigación es aceptada, ya que el método de limpieza y desinfección sobre superficies inertes y ambientes que están en contacto con los alimentos cumplen con las especificaciones técnicas de la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA y con los criterios micológicos establecidos por la Industria de Embutidos “La Italiana”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RECOMENDACIONES

1. Que durante la limpieza y desinfección haya una persona en cada área de producción encargada de monitorear y verificar que dicho proceso se realice correctamente y que el personal encargado para esta labor siga estrictamente el instructivo de limpieza.
2. Se debe capacitar y evaluar al personal de limpieza cada 3 meses, debido a que existe rotación de personal.
3. Cambiar periódicamente los desinfectantes y evaluar nuevas opciones para evitar que los microorganismos adquieran resistencia y para mantener actualizado el plan de limpieza y desinfección.
4. A pesar de que los recuentos de mohos y levaduras en la mayoría de áreas analizadas se encontraron dentro de los parámetros establecidos a excepción de una área, que estadísticamente no tiene diferencia significativa, se recomienda, solo por seguridad, que la limpieza y desinfección de los ambientes se la realice de una manera más continua, por lo menos dos o tres veces a la semana o se coloque ozonificadores, para que a futuro no presente un posible riesgo de contaminación por estos indicadores de higiene ambiental.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA

- Análisis microbiológico Millipore, editorial Purifluidos CIA. LTDA, Quito, 2009.
- ASTUDILLO M., Adelina Mst., Manual de prácticas de microbiología e higiene de los alimentos, Cuenca – Ecuador, 2007
- BOURGEOIS, C.M., Microbiología Alimentaria, editorial Acribia S.A., volumen I, Zaragoza (España), 2006.
- ESPINOZA y col., Recuento de coliformes totales y *E. coli* en aguas mediante la técnica de filtración utilizando placas petrifilm. pdf. Disponible en: <http://www.dbb.com.ar/files/det-coli-petri.pdf>. [10/06/2010, 18:08].
- FORSYTHE, S., Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP, editorial Acribia S.A., 2^{da} edición, España, 2007.
- FRAZIER, W. C., Microbiología de los alimentos, editorial Acribia S.A., 3^{ra} edición, Zaragoza (España), 2006.
- GARCIA RODRÍGUEZ, María Paz, (2008), Prácticas de laboratorio: control de calidad de los productos cárnicos, pdf. Disponible en: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/M_PAZ_GARCIA_1.pdf. [13/04/2010, 10:10].
- Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas, técnicas de la resolución ministerial N° 461-2007/MINSA. Disponible en: http://educapalimentos.iespana.es/normas/RM_461_2007.pdf.
- Guía de interpretación, 3M Petrifilm™, Placas para Recuento de Coliformes, pdf. Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UuZjcFSLX TtMxMy4xT6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666->. [10/06/2010, 17:25].
- Guía de interpretación, 3M, Placas Petrifilm™ para Recuento de Mohos y Levaduras YM., pdf. Disponible en: http://www.distribucionesbiotecnologicas.com.mx/files/guia_petrifilm_hongo_s_y_levaduras.pdf. [15/06/2010, 17:30].



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Página Web de la Industria de Embutidos “La Italiana”. Disponible en:
<http://www.laitaliana.com.ec> [2/05/2010, 11:38].
- Placas petrifilm para el recuento de mohos y levaduras, Micronoticias 3m, Microbiología, 2006, pdf. Disponible en:
<http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?UUUUUUC04ehUnx7UGx7UUuvwWEQtttS->. [10/06/2010,17:17].
- PUIG-DURAN FRESCO, Jorge, Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria, editorial aedos, 2^{da} edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2009.
- Placas Petrifilm^{MR} 3M para el Recuento de *E. coli*. pdf. Disponible en:
<http://www.chemicalcenter.com.ar/folletos/Petrifilm/Flyer%20E.coli.pdf>.
- Prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos, Facultad de Ciencias de la Familia y del Consumidor y la Facultad de Ciencias Agrícolas y del Medio Ambiente, Universidad de Georgia, pdf. Disponible en: <http://www.fcs.uga.edu/pubs/PDF/FDNS-E-SP-44.pdf>. [2/05/2010, 11:38].
- Standard methods FOR EXAMINACION OF WATER & WASTERWATER, editores Andrew D. Eaton, Lenore S. Clesceri, Eugene W. Rice, Arnold E. Greenberg, 21 edición, USA, 2006.
- VARGAS, Carmen, Coliformes totales, termotolerantes y *E. coli* por el método de filtración de membrana (FM), Lima – Perú, pdf. Disponible:
<http://www.cepis.org.pe/bvsala/e/fulltext/curso/curso.pdf>. [10/06/2010,18:11].



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GLOSARIO

Toxiinfección alimentaria. Este término se emplea para referirse a un amplio grupo de enfermedades o condiciones clínicas que afectan al tracto gastrointestinal.

Cadena alimentaria. Es el proceso de transferencia de energía alimenticia a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente.

Proliferación. Multiplicación de los microorganismos de manera abundante.

Limpiabilidad. Consiste en evaluar el crecimiento de microorganismos después del proceso de limpieza al que se ha sometido.

Desmontar. Desarmar, separar las piezas que forman un objeto.

Contaminación cruzada. Contaminación producida cuando microorganismos patógenos (dañinos), generalmente bacterias, son transferidos por medio de alimentos crudos, manos, equipos, utensilios a los alimentos sanos.

Higienización. Limpieza + desinfección. Proceso que conduce a la eliminación completa de los gérmenes microbianos presentes tanto en las superficies como en la atmósfera de los locales de trabajo y en los equipos más concretamente.

Suciedad orgánica. Todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras, residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

Suciedad inorgánica. Todo desecho de origen no biológico de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

Caudal. Cantidad de líquido que fluye en un determinado lugar por unidad de tiempo.

Acción mecánica. Fuerza con que obra un cuerpo sobre otro.

Gérmenes. Organismo microscópico formado por una sola célula, que es capaz de causar enfermedades.

Germicida. Sustancia capaz de destruir gérmenes.

Agua dura. Es el agua que contiene exceso de sales especialmente de calcio y magnesio y es inadecuada para algunos usos domésticos e industriales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Sustancia corrosiva. Sustancia que puede deteriorar la estructura física de los tejidos biológicos durante un tiempo determinado.

Biodegradable. Compuesto químico que se descompone por un proceso natural o biológico.

Bactericida. Sustancia capaz de destruir a las bacterias.

Tensión Superficial. Se denomina tensión superficial de un líquido a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área. Esto implica que el líquido tiene una resistencia para aumentar su superficie.

Emulsificar. Que es capaz de formar una emulsión, es decir, la dispersión de un líquido en otro no miscible con él.

Saponificar. Hidrolizar un ester, fundamentalmente para fabricar jabones.

Álcalis. Compuesto químico que en solución acuosa, libera iones OH^- (Hidroxilos). Posee propiedades antagonistas a las de los ácidos y forma sales.

Cáustico. Se denomina sustancia cáustica a todo álcali o ácido que por su pH o por su concentración es capaz de producir lesión al contacto con tejidos.

Emulsionante. Sustancia que permite obtener una emulsión o estabilizarla.

Acción sinérgica. Acción combinada de 2 o más sustancias que resulta más poderosa que la suma de sus efectos cuando se administran por separado.

Secuestrante. Compuesto químico capaz de formar, con los iones metálicos, complejos solubles muy estables.

Defloculante. Elemento líquido, transparente, algo viscoso cuya composición varía según las diferentes formulaciones a base de silicatos y aditivos inorgánicos.

Floculación. Es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.

Poder tampón. Sustancias que tienen la capacidad de inhibir los cambios de pH, o concentración de iones hidrógeno de la disolución. Dichas sustancias pueden contener un ácido débil y su sal, por ejemplo, ácido acético y acetato de sodio, o una base débil y una sal de esa base.

Parálisis flácida. Es un tipo de parálisis en la cual el músculo se torna laxo y blando que no resiste a un estiramiento pasivo, lo que da lugar a una debilidad extrema y la pérdida completa de los reflejos tendinosos y cutáneos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Bacteria termoresistente. Bacteria que resiste a la acción de la temperatura.

Butíricas: Olor rancio de un alimento debido a la presencia de ácido butírico (o butanoico).

Proteólisis. Degradación de las proteínas ya sea mediante enzimas llamadas proteasas o por medio de digestión intramolecular.

Enranciamiento. Es un proceso por el cual un alimento con alto contenido en grasas o aceites se altera con el tiempo adquiriendo un sabor desagradable.

Bacterias aerobias. Son bacterias que crecen y viven en presencia de oxígeno.

Bacterias anaerobias. Son aquellas bacterias que pueden vivir sin oxígeno.

Peróxido de hidrógeno. Líquido incoloro e inestable soluble en agua y en alcohol.

Viricida. Sustancia capaz de destruir a los virus.

Husmo. Olor que despiden de sí cosas como la carne, el tocino, el carnero, la perdiz, etc., que ya empiezan a pasarse.

Actinomicetos. Son bacterias gram-positivas que generalmente en algún momento de su ciclo de crecimiento desarrollan células filamentosas ramificadas que fragmentan en elementos cocoides y bacilares.

Lipólisis. Proceso metabólico mediante el cual los lípidos del organismo son transformados en ácidos grasos y glicerol para cubrir las necesidades energéticas.

Micelio. Talo de los hongos, formado comúnmente de filamentos muy ramificados y que constituye el aparato de nutrición de estas plantas.

Esporas Bacterianas. Son formas de resistencia que desarrollan ciertos bacilos y cocos gram positivos que pueden sobrevivir en ambientes adversos durante meses o años y una vez que las condiciones de crecimiento sean las apropiadas, podrán germinar y desarrollarse para formar células vegetativas.

Lipasa. Enzima segregada por el páncreas que desencadena la descomposición de las grasas en ácidos grasos y glicerol.

Enmohecido. Superficie cubierta de una capa de moho.

Bacterias facultativas y anaerobias. Bacterias que pueden vivir en ambientes con oxígeno o sin él.

Hidrosolubilidad. Soluble en agua o en líquidos acuosos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Costras. Capa o corteza exterior que se endurece o se seca sobre una superficie húmeda o blanda.

Bacteriófago. Virus capaz de infectar las bacterias.

Ácidos orgánicos. Son compuestos que están formados de hidrógeno, carbono y uno o más elementos que cuando se disuelve en agua u otro disolvente, se rompe o disocia produciendo iones hidrógeno.

Ácidos inorgánicos. Son compuestos que están formados de hidrógeno y uno o más elementos (a excepción del carbono) que, cuando se disuelve en agua u otro disolvente, se rompe o disocia produciendo iones hidrógeno.

Bacteriostático. Agente que actúa inhibiendo el crecimiento de los microorganismos sin llegar a matarlos y su efecto siempre que no sea prolongado es reversible.

Agente surfactante. Sustancia que reduce la tensión superficial de un líquido y que sirve como agente humectante o detergente.

Anión. Es un ión con carga eléctrica negativa, es decir, capaz de captar electrones.

Catión. Es un ión con carga eléctrica positiva, es decir, capaz de perder electrones.

Oxidante. Sustancia química capaz de hacer que un compuesto pierda electrones.

Reductor. Sustancia química capaz de hacer que un compuesto gane electrones.

Microbicida. Sustancia capaz de matar o destruir a los microorganismos.

Antimicrobiana. Sustancia que destruye o que impide el desarrollo de los microorganismos.

Psicrófago. Bacterias que crecen a temperaturas entre 10 y 20°C.

Sublimación. Cambio de estado sólido al vapor.

Volatilidad. Capacidad de un líquido para transformarse espontáneamente en vapor.

Inflamabilidad. Capacidad de encenderse con facilidad y desprende inmediatamente llamas.

Desodorización. Procesos que eliminan de una corriente gaseosa los compuestos que provocan los malos olores.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Ozonización. Acción y efecto de ozonizar para la cual se emplea el ozono para purificar el aire o esterilizar las aguas.

Esporicida. Sustancia capaz de destruir las esporas.

Materia orgánica. Compuesta por residuos animales o vegetales. Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo y que contribuyen a su fertilidad.

Films hidrofóbicos. Películas que repelan el agua.

Materia inorgánica. Compuestos que están formados por distintos elementos, pero en los que su componente principal no es el carbono siempre.

Algicida. Sustancia capaz de destruir las algas.

Nebulización. Transformar un líquido en partículas finísimas que forman una especie de nubecilla.

Fumigación: Desinfectar o eliminar las plagas por medio de humo, gas o vapores adecuados.

Aspersión. Esparcir en pequeñas gotas un líquido.

Coliformes Totales. Son enterobacterias que además de tener todas las características de esta familia son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas a 37°C. En el grupo de los coliformes totales se incluyen 4 géneros (*Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*). Este grupo se ha utilizado por su interés como indicadores de contaminación fecal, debido a su presencia habitual en heces, su fácil detección y sus características comunes con algunas enterobacterias patógenas.

Coliformes Fecales. Son coliformes que además de tener todas las características señaladas para la familia *Enterobacteriaceae* y para el grupo de los Coliformes totales, son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas a 44.5°C. El grupo de los coliformes fecales incluye únicamente 9 especies pertenecientes a los 4 géneros (*Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*) citadas anteriormente. Su presencia en un alimento está todavía más estrechamente ligada con una contaminación de origen fecal del mismo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 1

FICHA TÉCNICA DEL DETERGENTE RIMADET®-SR 300



RIMADET® - SR 300

Tipo de producto	detergente - desinfectante espumante, alcalino en base a cloro.
Composición	álcalis, surfactantes, hipoclorito de sodio, fosfato.
Acción/ventajas	RIMADET®-SR 300 es uno de los más efectivos detergentes y desinfectantes debido a su alto contenido de surfactantes en combinación con hipoclorito de sodio. Así, está diseñado para limpiar superficies extremadamente sucias, donde se requieren altos estándares de higiene. RIMADET®-SR 300 está formulado para que su aplicación se ejecute sin olor a cloro.

Recomendaciones de aplicación

<u>Área de aplicación</u>	superficies de acero inoxidable como limpieza de llenadoras, selladoras y cualquier otra superficie en la industria de alimentos y bebidas. Cerámicos.
<u>Temperatura</u>	frío a 60°C (frío a 140°F)
<u>Concentración</u>	5% en limpiezas periódicas 5-10% en la primera limpieza o limpieza profunda
<u>Tiempo de acción</u>	10 a 20 minutos
<u>Dosificación</u>	manualmente o mediante máquina de espuma TC-Indumatic 20M o equivalente o también con un equipo estacionario para espuma.

Datos técnicos (solución al 1%, 20°C, agua desmineralizada)

<u>Valor -p</u>	1,7	Factor (p) = 0,588
<u>Valor -m</u>	2,8	Factor (m)= 0,385
<u>Valor-pH (20° C)</u>	12,1	

Tensid-Chemie S.A. Av de la Prensa N70-121 y P. Picasso Parque industrial Las Violetas
21-Z. Quito-Ecuador. Teléfono (00593) 22592340- (00593) 84809635- d.ventas@tensid-chemie.ec

TECHNISCHE DOKUMENTATION



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 2

FICHA TÉCNICA DEL DESINFECTANTE PERACLEAN®5



Densidad (g/ ml. conc.) 1,18

Cloro activo (ppm) 230

Determinación de la concentración

Titulación a 100 ml de la solución de limpieza para aplicar se adiciona aprox. 0,5 g de tiosulfato de sodio sólido disolviendo por medio de agitación. Se adiciona 3-5 gotas de fenolftaleína y se titula con HCl 1 N hasta viraje de color de rojo a incoloro.

Cálculo ml de HCl 1N consumidos x 0,588=% RIMADET®-SR 300

Características del producto

Formación de espuma fuertemente espumante

Temperatura de estabilidad del concentrado 3 °C a + 35° C

Reutilizable no

Tolerancia a materiales Metales: apropiado para acero inoxidable (1.4301) .Ataca al aluminio, cobre y bronce.
Plásticos: apropiado en solución de aplicación para PE, PP y EPDM

Tiempo de vida/almacenamiento tiempo de vida limitado. Evitar temperaturas de congelamiento

Seguridad en el trabajo

Reacciones del concentrado altamente alcalino, contiene cloro; se debe proteger los ojos y la piel. No mezclar con productos ácidos- ¡peligro de eliminación de gas cloro!

Nuestras recomendaciones en estos productos se basan en intensos estudios científicos realizados por nuestro departamento de investigación y desarrollo y se dan en buena fe. Sin embargo, estas recomendaciones no son absolutas.

Nos reservamos el derecho de hacer cambios en el interés del desarrollo tecnológico.

D-5807-00-02-08-8 RIMADET-SR 300

Tensid-Chemie S.A. Av.de la Prensa N70-121 y P.Ficasso Parque industrial Las Violetas
21-Z. Quito-Ecuador . Teléfono (00593) 22592340- (00593) 84509635- d.ventas@tensid-chemie.ec

TECHNISCHE DOKUMENTATION

**Peraclean®5**

DESCRIPCION: Sanitizante ácido. Excelente agente para una Sanitización Manual ó Automática en las Industrias de Exportación y Procesamiento: Farmacéutico, de Lacteos, de Alimentos, de Bebidas Gaseosas y/o Cervezas, de Citricos, de Hortalizas, Carnicas, de Potabilización y Tratamiento de Aguas, etc. . Excelente desinfectante para: Tanques de Fermentación, Embotellado, Areas de almacenamiento normal-frío, así como tambien en areas de plantas, pisos, paredes y equipos de filtración y llenado. **NO REQUIERE ENJUAGUE POSTERIOR.**

CARACTERIZACION: Agente Sanitizante con olor acético y picante. El **Peraclean®5** consiste en una mezcla equilibrada del: 4.5% al <5.5% de Acido Peracético ; 20% al <30% de Peróxido de Hidrogeno y 5% al <10% de Acido Acético.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS:

Apariencia del concentrado:	Forma:	Líquida
	Color:	Incoloro, claro
	Olor:	Picante
Mayor información:	pH:	2.0 (1% , 20 °C)
	Fusión punto/rango:	ca. -28 °C
	Ebullición punto/rango:	No aplicable , Descomposición >60°C
	Temperatura de llama:	> 96 °C Metodo: DIN 51 584
	Temperatura de ignición:	430 °C Metodo: DIN 51 794
	Autoinflamabilidad:	No es espontaneamente inflamable
	Limite bajo de explosión:	No existen datos disponibles
	Limite alto de explosión:	No existen datos disponibles
	Presión de vapor:	27 hPa (20 °C)
	Densidad:	1,12 g/cm ³ (20 °C)
	Densidad de bulbo:	No aplicable
	Solubilidad en agua:	Completamente soluble a 20°C
	Coefficiente de partición (n-octano/water)	log Pow: -1,25 (calculado)
	Viscosidad dinamica:	No determinada
	Miscibilidad en agua:	Completamente miscible a 20°C

REGISTRO E.P.A.: Registro EPA. No. 54289-3

APLICACION DE SOLUCIONES: Conductividad especifica: 0.285 mS/cm (1%, 20 °C, en agua des-ionizada)

Una solución activa de Peraclean®5, deberá de contener :				
Item	En una solución acuosa al:	H2O2 (ppm):	Acido Peroxiacético (ppm):	1 Lt concentrado del Peraclean®5 rinde:
1	0.10 %	250 - 280	45 - 55	1.000,00 litros, listos para el uso
2	0.20 %	475 - 525	90 - 110	500,00 litros, listos para el uso
3	0.25 %	575 - 650	120 - 135	400,00 litros, listos para el uso
4	0.30 %	750 - 800	140 - 160	333,33 litros, listos para el uso
5	0.40 %	950 - 1050	190 - 210	250,00 litros, listos para el uso
6	0.50 %	1200 - 1325	240 - 260	200,00 litros, listos para el uso
7	0.60 %	1425 - 1575	285 - 315	166,67 litros, listos para el uso
8	0.70 %	1675 - 1825	335 - 365	142,86 litros, listos para el uso
9	0.80 %	1925 - 2100	380 - 420	125,00 litros, listos para el uso
10	0.90 %	2150 - 2350	430 - 470	111,11 litros, listos para el uso
11	1.00 %	2375 - 2600	480 - 520	100,00 litros, listos para el uso



muchas desventajas en primer lugar como hay también el olor, este podría influir en el sabor del marisco. Sin embargo, más aun peligroso en la formación de hidrocarburos tratados con cloro = AOX con todos los residuos y proteínas orgánicas (hidrocarburos) en la producción, así como en el propio producto y como todos sabemos que estos residuos de AOX no son todos biodegradables y ellos son tóxicos y cancerígenos.

Para evitar estos efectos negativos en las líneas del proceso, se recomienda Peraclean@5 para la sanitización del enjuague final con agua ó proceso de enjuague operativo a una concentración de 0.1% a 0.2% (qué iguala a 45-90 ppm de Acido Peracético y 250-500 ppm de Peróxido de Hidrógeno) como Peraclean@5 se degrada después del uso en ingredientes no dañinos como son el agua y el Acido Acético(vinagre).

- **CAMARONES & LANGOSTINOS :**

Peraclean@5 es usado como sanitizante en la Inmersión final previa la congelación; sin embargo para evitar y/o prevenir un descoloramiento potencial del tejido del camarón y del langostino, sería mucho mejor reducir el tiempo de contacto y la concentración de la aplicación de Peraclean@5.

Procesamiento de las langostas:

Sanitización final por Inmersión previo al congelamiento, no se requiere enjuague posterior.

Concentración: 0.1 - 0.2% (usualmente 0.2%)

Tiempo: Inmersión de 20 a 30 segundos hasta 1 minuto.

- **PESCADOS & CALAMARES Y PULPO :**

Esta variedad de mariscos tienen un pigmento - la Seplamelanina - el cual es un tejido en las cavidades del ojo, así como en las cabezas de calamares. Este pigmento es negro en color, fácilmente se libera y propaga dentro de los tejidos de la carne y de los calamares, resultando en una nada atractiva apariencia (se tiñen de negro) para los productos terminados. En la aplicación de Peraclean@5 como sanitizante, además del efecto de desinfección efectuada el químico incluso podría proporcionar un efecto blanqueador con este pigmento no deseado.

Procesamiento de los filetes de pesca:

Peraclean@5 es usualmente combinado por razones de costo con Peróxido de hidrógeno H2O2 (la proporción del Peraclean@5 y H2O2 es 1 : 1 en volumen). Para blanquear los tejidos de los filetes durante los pasos de " Inmersión " y " extracción " ; dependiendo del color del tejido crudo, la concentración de la solución combinada habra de variar:

Color de tejido del filete :	Concentración del Peraclean@5 :
Blanco	0.10 % al 0.15 %
Rojo moderado	0.15 % al 0.20 %
Muy rojo	0.30 %

El tiempo para los pasos de " Inmersión " y " extracción " pueden llegar a ser aproximadamente algunas horas. Por consiguiente los tiempos de la aplicación pueden variar de 30 minutos a hasta unas pocas horas, hasta que los tejidos consiguientemente obtengan un color blanco.

NOTA: En caso que sólo el Peraclean@5 sea empleado, las concentraciones variarán dentro de 0.2% - 0.4%. En la solución combinada, la proporción de Peraclean@5 + H2O2 pueden variar de 1 : 1 a 1 : 2 ó viceversa. Durante el proceso de la " Inmersión y extracción " , si el tejido no se ha blanqueado, la solución puede ser aumentada.

- **CARNE :**

El tiempo de contacto y nivel de la aplicación deben ser muy cortos en para así reducir el posible Impacto / influencia del Acido Acético CH3-COOH en proteínas de la carne, así como minimizar la influencia del Peróxido de Hidrógeno H2O2 con la estructura y arreglo de tejidos de fibra y hemoglobina.

Procesamiento : de la carne del pollo y de la carne de ganado :

La sanitización puede ser efectuada mediante Inmersión con Peraclean@5 del 0.1% al 0.2% :

Para blanquear:	Concentración aplicada:	Tiempo de contacto:
Langostas	0.1% al 0.2% (usualmente 0.2%)	30 minutos a 2 horas
Pescados	0.3% al 0.5% (usualmente 0.5%)	30 minutos a pocas horas
Carne	0.1% al 0.2% (usualmente 0.1%)	Inmersión rápida



Industria Cervecera:

- ALMACENAMIENTO FRIO : Tuberías, Refrigeradores y Filtración del "Wort"
 Concentración: 1 %
 Temperatura: 40 °C max.
 Tiempo: 30 minutos
- LEVADURAS Y OTROS : Tuberías y tanques de levadura
 Concentración: 1 %
 Temperatura: 40 °C max.
 Tiempo: 30 minutos
- TANQUES CILINDRO-CONICOS : Concentración: 1 %
 Temperatura: Temperatura del sitio , 40 °C max
 Tiempo: 30 minutos
- FILTROS Y TANQUES CERVEZAS : Tanques buffer, filtros y tanques de cervezas
 Concentración: 1 %
 Temperatura: Temperatura del sitio , 40 °C max
 Tiempo: 30 minutos
- SOTANOS DE CELLAMIENTO : Cascos y zona de vapor
 Concentración: 0.1 %
 Temperatura: Inyección de vapor
 Tiempo: Segun proceso automático "batch".
Isobarómetros, tuberías y mangas
 Concentración: 0.8 %
 Temperatura: Temperatura del lugar
 Tiempo: 30 minutos

Industrias de Bebidas:

- JUGOS DE FRUTAS : Prensas, filtros prensas y centrifugas
 Concentración: 1 %
 Temperatura: 40 °C max.
 Tiempo: 30 minutos
- Pasteurizadores y evaporadores
 Concentración: 1 %
 Temperatura: Temperatura del lugar, 40 °C max.
 Tiempo: 30 minutos
- Tanques de almacenamiento, tuberías y otros
 Concentración: 1 %
 Temperatura: Temperatura del lugar , 40 °C max.
 Tiempo: 30 minutos

Industrias de Alimentos del Mar:

APLICACIONES PROPUESTAS DEL PERACLEAN@5 EN LA SANITIZACION DEL AGUA PARA LAS INDUSTRIAS DE PROCESAMIENTOS DE ALIMENTOS DEL MAR :

Concentración acuosa aplicada: 0.1% al 0.2% del Peraclean@5.

Sabiendo que en los mariscos y en la pesca que se procesan en las Industrias Marinas existe mucho trabajo manual, se prevee necesariamente que en dicha preparación exista también un riesgo de alta de contaminación, debido a toda la suciedad que entra en el marisco. Así como se prevee una recontaminación por el agua para el lavado, ya que dicha agua usada para el lavado no esta libre de bacterias. Por esto es importante tener el agua de proceso limpia y libre de bacterias en las líneas del proceso; sin embargo, éste es un problema en áreas donde no existe una higienización del agua del proceso.

Para sanear el agua en muchas fábricas de proceso el cloro blanqueador y el hipoclorito de sodio - una materia prima NO APROBADA y con especificaciones variables - son muy ampliamente y normalmente usados para sanear el agua del proceso ó de lavado y como el agua normal no es libre de bacterias, se obtendrá una mayor contaminación por la suciedad de los mariscos y de la pesca. El cloro blanqueador y los hipocloritos de sodio tienen

directo con: Alimentos, Alimentos del Mar, Bebidas y Cervezas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 4

GUÍA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES EN CONTACTO CON ALIMENTOS Y BEBIDAS - NORMA PERUANA.

El Peruano Lima, lunes 7 de junio de 2007	NORMAS LEGALES	346583
<p>como Jefe del Instituto de Desarrollo de Recursos Humanos, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución, dándosele las gracias por los servicios prestados.</p>	<p>SE RESUELVE:</p>	<p>Artículo 1°.- Aprobar la "Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas", que consta catorce (14) folios y que forma parte integrante de la presente resolución.</p>
<p>ALAN GARCÍA PÉREZ Presidente Constitucional de la República</p>	<p>Artículo 2°.- La Oficina General de Comunicaciones publicará la mencionada Guía Técnica en el Portal del Internet del Ministerio de Salud.</p>	<p>Regístrese, comuníquese y publíquese.</p>
<p>Aprueban "Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas"</p>	<p>CARLOS VALLEJOS SOLOGUREN Ministro de Salud</p>	<p>69199-1</p>
<p>RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 461-2007/MINSA</p>	<p>Aprueban Documento Técnico: Plan Nacional de Prevención y Control de la Transmisión Madre Niño del VIH y Sífilis</p>	<p>RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 463-2007/MINSA</p>
<p>Lima, 5 de junio del 2007</p>	<p>Lima, 5 de junio del 2007</p>	<p>Visto: el Expediente N° 07-043201-DGSP/MINSA;</p>
<p>Visto: el Expediente N° 06-066910-001, que contiene el Memorandum N° 8358-2006-DG/DIGESA, presentado por la Dirección General de Salud Ambiental;</p>	<p>CONSIDERANDO:</p>	<p>CONSIDERANDO:</p>
<p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que, el Artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud dispone que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada del control sanitario de los alimentos y bebidas;</p>	<p>Que, el Artículo 2° del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-95-SA dispone que todo alimento y bebida o materia prima debe responder a sus caracteres organolépticos, composición química y condiciones microbiológicas;</p>	<p>Que, mediante Resolución Ministerial N° 410-2006/MINSA del 2 de mayo de 2006, dispuso que la Oficina General de Comunicaciones publique en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un periodo de treinta (30) días naturales, el proyecto de la Guía Técnica sobre Criterios y Procedimientos para el Examen Microbiológico de Superficies en relación con Alimentos y Bebidas, para recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;</p>
<p>Que, habiendo culminado dicho plazo, el grupo técnico conformado por representantes de las Direcciones de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud, Certificaciones del Perú y Laboratorios acreditados, han evaluado y consolidado las sugerencias o recomendaciones presentadas por los recurrentes;</p>	<p>Que, el citado proyecto de Guía Técnica, propone regular un aspecto técnico normativo, estandarizando y uniformizando los procedimientos que se deben aplicar en la selección, toma de muestras y ensayos microbiológicos, estableciendo los límites microbiológicos destinados a evaluar las condiciones higiénicas sanitarias de las superficies vivas e inertes que entran en contacto con los alimentos y bebidas;</p>	<p>Con la opinión favorable de la Dirección General de Salud Ambiental;</p> <p>Con el visado del Viceministro de Salud, la Directora General de Salud Ambiental y el Director General de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,</p>
<p>De conformidad con lo previsto en el Artículo 8° literal f) de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;</p>		

GUÍA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES EN CONTACTO CON ALIMENTOS Y BEBIDAS.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 461-2007/MINSA

1. Finalidad

La presente guía técnica tiene por finalidad contribuir a asegurar la calidad sanitaria indispensable en la fabricación, elaboración y expendio de alimentos y bebidas destinados al consumo humano y a la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points).

2. Objetivos

2.1. Uniformizar los procedimientos que se deben aplicar en la selección, toma de muestras y para los análisis microbiológicos de superficies vivas e inertes.

2.2. Establecer los límites microbiológicos para evaluar las condiciones higiénicas sanitarias de las superficies vivas e inertes que entran en contacto con los alimentos y bebidas.

2.3. Proporcionar a la Autoridad Sanitaria un instrumento para evaluar la efectividad de los Programas de Higiene y Saneamiento (PHS) y de Buenas Prácticas de Higiene en la manipulación de los alimentos.

3. Ámbito de aplicación

La presente guía técnica es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de vigilancia y control sanitario por parte de la Autoridad Sanitaria, según el ámbito de su competencia. Así mismo, la presente guía técnica podrá ser utilizada referencialmente por personas naturales o personas jurídicas en las operaciones de control sanitario que realicen.

4. Procedimientos a estandarizar

La presente guía técnica estandariza los procedimientos para la selección, toma de muestras y análisis microbiológicos; y establece los límites microbiológicos para superficies que están en contacto o relación directa con los alimentos.

5. Definiciones Operativas

Análisis microbiológico: Procedimiento que se sigue para determinar la presencia, identificación, y cantidad de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación en una muestra.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe cumplir un alimento para ser considerado inocuo y apto para el consumo humano.

Límites microbiológicos: Son los valores permisibles de microorganismos presentes en una muestra, que indican la aceptabilidad higiénico sanitaria de una superficie.

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gel refrigerante: Producto acumulador de frío, de descongelamiento retardado, no tóxico, no comestible y reutilizable que se emplea para mantener la cadena de frío.

Hisopo: Instrumento que tiene un extremo recubierto de algodón o de rayón estéril que se utiliza humedecido con solución diluyente para facilitar la recuperación bacteriana, en el muestreo de superficies.

Manipulador de alimentos: Toda persona que a través de sus manos toma contacto directo con alimentos envasados o no envasados, equipos y utensilios utilizados para su elaboración y preparación o con superficies que están en contacto con los alimentos.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento o superficie que está en contacto con los alimentos y que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

Riesgo: Probabilidad de que ocurra un efecto nocivo para la salud y la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos, ocasionado por el contacto con superficies vivas (manipulación) o inertes contaminadas.

Superficies inertes: Son todas las partes externas y/o internas de los utensilios que están en contacto con los alimentos, por ejemplo equipos, mobiliario, vajilla, cubiertos, tabla de picar, etc.

Superficies vivas: Las partes externas del cuerpo humano que entran en contacto con el equipo, utensilios y alimentos durante su preparación y consumo. Para efectos de la presente guía se considera a las manos con o sin guantes del manipulador de alimentos.

Vigilancia sanitaria: Conjunto de actividades de observación y evaluación que realiza la Autoridad Sanitaria sobre las condiciones sanitarias de las superficies que están en contacto con los alimentos y bebidas, en protección de la salud de los consumidores.

6. Conceptos Básicos

6.1. Operaciones en campo

Las operaciones en campo son aquellas que se realizan en el establecimiento donde se procesan, elaboran, almacenan, fraccionan o expenden alimentos y bebidas, sea fábrica, almacén, servicios de alimentos, quiosco, puesto, comedor, u otro.

Comprende las siguientes operaciones consecutivas, realizadas por personal capacitado en la materia:

- a. Procedimiento para la selección de la muestra.
- b. Selección del método de muestreo.
- c. Procedimiento para la toma de muestra.

6.2. Operaciones analíticas

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las operaciones analíticas son aquellas que se realizan en un laboratorio destinado y acondicionado para el control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas.

Comprende las siguientes operaciones consecutivas, realizadas por personal capacitado en la materia:

- a. Determinación de los ensayos microbiológicos.
- b. Procedimiento de análisis microbiológicos.
- c. Cálculo y expresión de resultados.
- d. Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos.

7. Consideraciones Específicas: Operaciones en Campo

7.1. Procedimiento para la selección de la muestra

El procedimiento para seleccionar las muestras, debe estar en función de los riesgos sanitarios relacionados a las diferentes etapas de la cadena alimentaria, sea la de fabricación, la de elaboración y/o expendio.

En fábricas de alimentos y bebidas

a) Superficies inertes

Se seleccionarán aquellas que están o tendrán contacto directo con los alimentos que serán sometidos a un proceso térmico posterior u otro que disminuya la carga microbiana.

b) Superficies vivas

Se seleccionarán a los manipuladores de alimentos, con o sin guantes, que estén en contacto directo con los alimentos que no serán sometidos a un proceso térmico posterior u otro tratamiento que disminuya la carga microbiana.

En establecimientos de elaboración y expendio

a) Superficies inertes

Se seleccionarán aquellas superficies que están en contacto con los alimentos destinados al consumo directo, como utensilios, vajilla, superficies de corte, equipos, entre otros.

b) Superficies vivas

Se seleccionarán las manos de los manipuladores, con o sin guantes, que estén en contacto con los alimentos destinados al consumo directo.

7.2. Selección del método de muestreo

La selección del método de muestreo debe estar en función de las características de la superficie a muestrear.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MÉTODO DE MUESTREO	SUPERFICIES A MUESTREAR
Método del Hisopo	Se utiliza para superficies inertes regulares e irregulares, tales como tabla de picar, bandejas, mesas de trabajo, utensilios, cuchillas de equipos, cortadora de embutidos, cortadora de pan de molde, fajas transportadoras, tolvas, mezcladores, pisos, paredes y otros.
Método de la Esponja	El método de esponja se utiliza preferentemente para muestrear superficies de mayor área.
Método del Enjuague	Se utiliza para superficies vivas (manos) y para objetos pequeños o para el muestreo de superficies interiores de envases, botellas, bolsas de plástico, etc.

7.3. Procedimiento para la toma de muestra

7.3.1. Método del hisopo

a) Descripción:

Consiste en frotar con un hisopo estéril previamente humedecido en una solución diluyente, el área determinada en el muestreo.

b) Materiales:

- Hisopos de algodón u otro material equivalente, de largo aproximado de 12 cm.
- Tubo de ensayo con tapa hermética conteniendo 10 ml de solución diluyente estéril. Se agregará una solución diluyente con neutralizante como alternativa.
- Plantilla estéril, con un área abierta en el centro de 100 cm² (10cm x 10cm) o alternativamente, plantilla estéril, con un área abierta en el centro de 25 cm² (5 cm x5 cm).
- Guantes descartables de primer uso.
- Protector de cabello.
- Mascarillas descartables.
- Marcador (para vidrio).
- Caja térmica.
- Refrigerantes.

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

c) Procedimiento:

1. Colocar la plantilla (10cm x 10cm) sobre la superficie a muestrear.
2. Humedecer el hisopo en la solución diluyente y presionar ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de solución.
3. Con el hisopo inclinado en un ángulo de 30°, frotar 4 veces la superficie delimitada por la plantilla, cada una en dirección opuesta a la anterior. Asegurar el hisopado en toda la superficie.
4. En el caso de utilizar la plantilla de 5cm x 5cm, repetir esta operación 3 veces más, en lugares diferentes de la misma superficie, para obtener 100 cm².
5. Colocar el hisopo en el tubo con la solución diluyente, quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador, la cual debe ser eliminada.
6. Para superficies irregulares, en el caso de utensilios, se repetirá la operación con 3 utensilios más (total 4 como máximo), con el mismo hisopo, considerando el área que está en contacto con el alimento o con la boca.
7. Si no se toman las 4 muestras, se debe anotar en la Ficha de Toma de Muestra.

d) Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas. Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

7.3.2. Método de la esponja

a) Descripción:

Consiste en frotar con una esponja estéril, previamente humedecida en una solución diluyente, el área determinada en el muestreo.

b) Materiales:

- Esponja estéril de poliuretano o de celulosa, de 5cm x 5 cm.
- Plantilla estéril, con un área en el centro de 100 cm² (10 cm x 10 cm).
- Frascos con tapa rosca de 250 ml de capacidad, con 100 ml de solución diluyente estéril.
- Pinzas estériles.
- Bolsas de polietileno de primer uso.

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Guantes descartables de primer uso.
- Protector de cabello.
- Mascarillas descartables.
- Marcador (para vidrio).
- Caja térmica.
- Refrigerantes.

c) Procedimiento:

1. Retirar la esponja de su envoltura con la pinza estéril o con guantes descartables o bien usar una bolsa de primer uso, invertida a manera de guante.
2. Humedecer la esponja con la solución diluyente estéril (aproximadamente 10 ml).
3. En condiciones asépticas frotar vigorosamente el área a muestrear. En el caso de superficies regulares, frotar el área delimitada por la plantilla y en las superficies irregulares (cuchillas, equipos, utensilios, etc.), frotar abarcando la mayor cantidad de superficie.
4. Colocar la esponja en el frasco con el resto de la solución diluyente, alternativamente colocar la esponja con la muestra en una bolsa de plástico de primer uso.
5. Para el caso específico de utensilios se deberá repetir la operación con 3 utensilios más (total 4 como máximo), con la misma esponja, considerando el área que está en contacto con el alimento o con la boca.
6. Las tazas, copas o vasos se muestrearán 2 a 3 cm alrededor del borde por dentro y por fuera.

d) Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas. Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7.3.3. Método del enjuague

a) Descripción:

Dependiendo de la muestra, el método consiste en realizar un enjuague (botellas, frascos, utensilios, similares) o inmersión (manos, objetos pequeños) en una solución diluyente.

b) Materiales:

- Frascos con tapa hermética de boca ancha de 250 ml de capacidad, con 100 ml de solución diluyente estéril.
- Bolsas de polietileno de primer uso.
- Pinzas estériles.
- Guantes descartables de primer uso.
- Protector de cabello.
- Mascarillas descartables.
- Marcador (para vidrio).
- Caja térmica.
- Refrigerantes.

c) Procedimiento:

Para manos

1. Vaciar el diluyente del frasco (100 ml) en una bolsa plástica de primer uso.
2. Introducir las manos a muestrear hasta la altura de la muñeca.
3. Solicitar al manipulador que realice un frotado de los dedos y particularmente alrededor de las uñas y la palma de la mano, adicionalmente el muestreador deberá realizar la misma operación a través de las paredes de la bolsa, durante un minuto aproximadamente.
4. Luego de retirar las manos se regresa el líquido al frasco o se anuda la bolsa y ésta se coloca en otra bolsa para que esté segura; en este caso, la bolsa que se utilice debe ser estéril.

Para recipientes (frascos, jarras, otros)

1. Vaciar en el recipiente a muestrear una parte de la solución estéril (frasco con 100 ml) y agitar vigorosamente.
2. Regresar la solución a su frasco original.
3. Cerrar herméticamente el frasco para su traslado.

Para objetos pequeños (piezas de equipos, otros)

1. Se introduce individualmente cada objeto en el frasco o bolsa con la solución estéril y agitar vigorosamente.
2. Luego con una pinza estéril, retirar el objeto pequeño del frasco o bolsa.

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. Si se muestrea más de un objeto pequeño de igual naturaleza, se debe considerar esto en el cálculo de resultados a fin de evitar reportes inexactos.

d) Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas. Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

8. Consideraciones Específicas: Operaciones Analíticas

8.1. Selección de ensayos

Los ensayos a realizar serán según el tipo de superficie que ha sido muestreada.

ENSAYOS	SUPERFICIES VIVAS	SUPERFICIES INERTES
INDICADORES DE HIGIENE	coliformes totales y fecales	coliformes totales y fecales
	<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	-----

(*) En el caso de superficies el *S. aureus* es considerado un indicador de higiene ya que la toxina es generada en el alimento.

Se considerará la búsqueda de patógenos tales como: *Salmonella sp.*, *Listeria sp.*, *Vibrio cholerae*, en caso que signifiquen un peligro para el proceso. Para la detección de patógenos se deberá tomar una muestra diferente (de la misma superficie) a la muestreada para indicadores de higiene.

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies regulares: el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (10 ml) y se dividirá entre el área de la superficie hisopada o

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

muestreada (100 cm²). Para superficies irregulares: el número de colonias obtenido (UFC) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de la solución diluyente usada.

b) Expresión de resultados

Los resultados se expresarán:

- Para superficies regulares en: UFC / cm²;
- Para superficies irregulares en: UFC/ superficie muestreada (ej. cuchilla de licuadora, cuchara, etc.). Se deberá expresar la cantidad de superficies muestreadas. (Ej. UFC/ 4 cucharas).

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

SUPERFICIES INERTES				
MÉTOD O HISOPO	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	IRREGULAR
ENSAYO	Límite de detección del Método	Limite Permisible (*)	Límite de detección del Método	Limite Permisible (*)
coliformes totales y fecales	<0.1 UFC/cm ²	<1 UFC/cm ²	<10 UFC/ superficie muestreada	<10 UFC/ superficie muestreada
Patógenos	Ausencia/superficie muestreada en cm ² (**)	Ausencia/superficie muestreada en cm ² (**)	Ausencia/superficie muestreada	Ausencia/superficie muestreada

(*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Indicar el área muestreada, la cual debe ser mayor o igual a 100 cm².

8.3. Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método de la esponja

Procedimiento de análisis microbiológico

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la ISO, AOAC, FDA/BAM, ICMSF, APHA/CMMEF, entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies regulares: el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (100 ml) y se dividirá entre el área de la superficie muestreada (100 cm²). Para superficies irregulares: el número de colonias obtenido (UFC) se multiplica por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizado en el muestreo (100 ml) y se divide entre las 4 superficies muestreadas (ej. cuchillas de licuadoras, utensilios como cucharas, vasos, etc.).

b) Expresión de resultados

Los resultados se expresarán:

- Para superficies regulares: UFC/ cm²
- Para superficies irregulares: UFC/ superficie muestreada (ej. cuchilla de licuadora, cubierto, etc.).

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

		SUPERFICIES INERTES		
METODO O ESPONJA	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	IRREGULAR
ENSAYO	Límite de detección del Método	Limite Permissible (*)	Límite de detección del Método	Limite Permissible (*)
coliformes totales y fecales	<0.1 UFC/cm ²	<1 UFC/cm ²	<25 UFC/ superficie muestreada (**)	<25 UFC/ superficie muestreada (**)
Patógenos	Ausencia/superficie muestreada en cm ² (***)	Ausencia/superficie muestreada en cm ² (***)	Ausencia/superficie muestreada	Ausencia/superficie muestreada

(*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Para 4 utensilios.

(***) Indicar el área muestreada, la cual debe ser mayor o igual a 100 cm².

8.4. Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método del enjuague

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Procedimiento de análisis microbiológico

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la ISO, AOAC, FDA/BAM, ICMSF, APHA/CMMEF, entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa.

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies vivas: el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (100 ml).

Para objetos pequeños o para el muestreo de superficies internas: interiores de envases, botellas, bolsas de plástico, entre otros, el número de colonias obtenido (UFC) se multiplica por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizado en el muestreo (100 ml) y se divide entre las 4 superficies muestreadas (ej. envases, bolsas de plástico).

b) Expresión de resultados

Los resultados se expresarán:

- Para superficies vivas: UFC/ manos.
- Para superficies internas: UFC/ superficie muestreada (ej. envases, bolsas de plástico, etc).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

SUPERFICIES				
MÉTODO ENJUAGUE	VIVAS		PEQUEÑAS O	INTERNAS
ENSAYO	Límite de detección del Método	Limite Permisible (*)	Límite de detección del Método	Limite Permisible (*)
coliformes totales y fecales	<100 UFC/manos	<100 UFC/manos	<25 UFC/ superficie muestreada (**)	<25 UFC/ superficie muestreada (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	<100 UFC/manos	<100 UFC/manos	-----	-----
Patógenos	Ausencia/manos	Ausencia/manos	Ausencia/superficie muestreada	Ausencia/superficie muestreada

(*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Para 4 utensilios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 5

**CRITERIOS MICOLÓGICOS ESTABLECIDOS POR LA INDUSTRIA DE
EMBUTIDOS “LA ITALIANA” PARA CONTROLAR MOHOS Y LEVADURAS EN
AMBIENTES**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CRITERIOS DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA PARA SUPERFICIES Y AMBIENTES

CRITERIOS DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE SUPERFICIES

INDICADORES DE HIGIENE

TIPO DE SUPERFICIES	Coliformes totales	<i>Staphylococcus aureus</i>
SUPERFICIES INERTES	< 1ufc / cm ²	< 1ufc / cm ²
SUPERFICIES VIVAS	Ausencia / Presencia	Ausencia / Presencia

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES

SUPERFICIES INERTES	Máquinas y equipos en contacto directo con el alimento y delantales.
SUPERFICIES VIVAS	Manos

CRITERIOS DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE AMBIENTES

AMBIENTES	Recuento de Mohos y Levaduras
ÁREAS DE PROCESOS	< 10 UPC / 15 min de exposición
ÁREAS DE BODEGAS	

ITALIANTOS C.A. LTDA.


Ing. Javier Moscoso Calle
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



UNIVERSIDAD DE CUENCA

elaborados por **ITALIMENTOS** Cía. Ltda.



Cuenca, a 15 de mayo del 2010

Yo, Ing Javier Moscoso Calle, Jefe de Aseguramiento de Calidad de Alimentos La Italiana, a petición verbal **CERTIFICO** que:

Los Criterios de Calidad Microbiológica para Superficies y Ambientes, anexadas a este documento, son parte fundamental en el Sistema de Calidad Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) implementadas dentro de la empresa, ya que dichos criterios están basados en normas internacionales y resultados experimentales validados en nuestros laboratorios.

Atentamente,

Ing. Javier Moscoso Calle

JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 6

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE COLIFORMES TOTALES DE MÁQUINAS EN PASTAS Y EMBUTIDOS

>STATS UFC/TUCKEY
FRI 16/07/10 10:45:55

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRA = 1.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 2.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 3.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 4.000
TOTAL OBSERVATION 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 5.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 6.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.00

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 7.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 8.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 9.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 10.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 11.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 12.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 13.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 14.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 15.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 16.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 17.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 18.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 19.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 20.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 21.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 22.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 23.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 24.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 25.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT = 26.000
TOTAL OBSERVATIONS:
3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

SUMMARY STATISTICS FOR UFC

ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 7

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE COLIFORMES TOTALES DE MÁQUINAS EN CARNICERÍA

>STATS UFC/TUCKEY

STANDARD DEV
0.520

FRI 16/07/10 12:56:23

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

7.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

1.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES
3
MEAN 0.13
STANDARD DEV
0.12

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

2.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

8.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES
3
MEAN
0.000
STANDARD DEV
0.000

5.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES
3
MEAN 0.03
STANDARD DEV
0.06

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT =

3.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN
0.300

6.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 6.43
STANDARD DEV
4.56

9.000
TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN
0.067
STANDARD DEV
0.115

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado

THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TRAT =
10.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.933
 STANDARD DEV
 1.447

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
11.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.000
 STANDARD DEV
 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
12.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.000
 STANDARD DEV
 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
13.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.033
 STANDARD DEV
 0.058

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
14.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.000
 STANDARD DEV
 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
15.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.000
 STANDARD DEV
 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
16.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.000
 STANDARD DEV
 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =
17.000
 TOTAL
 OBSERVATIONS: 3
 UFC

 N OF CASES
 3
 MEAN
 0.000
 STANDARD DEV
 0.000

**SUMMARY
 STATISTICS FOR
 UFC
 ONE OR MORE OF
 YOUR GROUPS HAS
 NO VARIANCE.**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 8

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE COLIFORMES TOTALES DE MÁQUINAS EN EMPAQUES

>STATS UFC/TUCKEY

FRI 16/07/10 12:09:42

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 4.000

AUTORAS: Miriam Calle Verónica Maldonado

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 8.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 9.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 10.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 11.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 12.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
 UFC
N OF CASES
3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 13.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
 UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**SUMMARY
STATISTICS FOR
UFC**

**ONE OR MORE OF
YOUR GROUPS HAS
NO VARIANCE.**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 9

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE COLIFORMES FECALES DE MÁQUINAS EN PASTAS Y EMBUTIDOS

>STATS UFC/TUCKEY
FRI 16/07/10 10:45:55

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

1.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

2.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3 MEAN
0.000 STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 3.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

4.000

AUTORAS:

Miriam Calle
Verónica Maldonado

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

5.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

6.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

7.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3

MEAN
0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

8.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN
0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

9.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN
0.000
STANDARD DEV
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT =

10.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN
0.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

11.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

12.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

13.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

14.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

15.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

16.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

17.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

18.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

19.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

20.000

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES

3

MEAN

0.000

STANDARD DEV

0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:**

TRAT =

21.000

AUTORAS:

Miriam Calle

Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT =

22.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT =

23.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC

N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT =

24.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT =

25.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3

MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
TRAT =

26.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV 0.000

SUMMARY STATISTICS FOR UFC

ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 10

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE COLIFORMES FECALES DE MÁQUINAS EN CARNICERÍA

>STATS UFC/TUCKEY	TOTAL OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
FRI 16/07/10 10:45:55	UFC	TRAT = 8.000
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3	TOTAL
TRAT = 1.000	MEAN 0.00	OBSERVATIONS: 3
TOTAL	STANDARD DEV 0.000	UFC
OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3
UFC	TRAT = 5.000	MEAN 0.000
N OF CASES 3	TOTAL	STANDARD DEV 0.000
MEAN 0.000	OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
STANDARD DEV 0.000	UFC	TRAT = 9.000
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3	TOTAL
TRAT = 2.000	MEAN 0.000	OBSERVATIONS: 3
TOTAL	STANDARD DEV 0.000	UFC
OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3
UFC	TRAT = 6.000	MEAN 0.000
N OF CASES 3	TOTAL	STANDARD DEV 0.000
MEAN 0.000	OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
STANDARD DEV 0.000	UFC	TRAT = 10.000
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3	TOTAL
TRAT = 3.000	MEAN 0.000	OBSERVATIONS: 3
TOTAL	STANDARD DEV 0.000	UFC
OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3
UFC	TRAT = 7.000	MEAN 0.000
N OF CASES 3	TOTAL	STANDARD DEV 0.000
MEAN 0.000	OBSERVATIONS: 3	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:
STANDARD DEV 0.000	UFC	TRAT = 11.000
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:	N OF CASES 3	TOTAL
TRAT = 4.000	MEAN 0.000	OBSERVATIONS: 3
	STANDARD DEV 0.000	UFC
		N OF CASES 3
		MEAN 0.000

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 12.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES
3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 13.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 14.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 15.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 16.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3

UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 17.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**SUMMARY
STATISTICS FOR
UFC**

**ONE OR MORE OF
YOUR GROUPS HAS
NO VARIANCE-----**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 11

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE COLIFORMES FECALES DE MÁQUINAS EN EMPAQUES

>STATS UFC/TUCKEY	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 8.000
FRI 16/07/10 10:45:55	N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 1.000	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 5.000	N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 9.000
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 2.000	N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC
TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 6.000	N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 3.000	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 10.000
TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC
THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 4.000	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 7.000	N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000
AUTORAS: Miriam Calle Verónica Maldonado	TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3 MEAN 0.000 STANDARD DEV 0.000	THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR: TRAT = 11.000
		TOTAL OBSERVATIONS: 3 UFC N OF CASES 3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 12.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**THE FOLLOWING
RESULTS ARE FOR:
TRAT = 13.000**

TOTAL
OBSERVATIONS: 3
UFC
N OF CASES 3
MEAN 0.000
STANDARD DEV
0.000

**SUMMARY
STATISTICS FOR
UFC**

**ONE OR MORE OF
YOUR GROUPS HAS
NO VARIANCE.**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 12

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE MOHOS Y LEVADURAS EN AMBIENTES EN PASTAS Y EMBUTIDOS

1. MOHOS

TUKEY HSD MULTIPLE COMPARISONS
MATRIX OF PAIRWISE COMPARISON PROBABILITIES

	1	2	3	4	5
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	1.000	1.000	1.000		
4	0.749	0.690	0.720	1.000	
5	1.000	1.000	1.000	0.911	1.000
6	0.804	0.749	0.777	1.000	0.940
7	1.000	1.000	1.000	0.777	1.000
8	1.000	1.000	1.000	0.940	1.000
9	1.000	1.000	1.000	0.690	1.000
10	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
11	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
12	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
13	1.000	1.000	1.000	0.594	1.000
14	1.000	1.000	1.000	0.562	1.000
15	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
16	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
17	1.000	1.000	1.000	0.627	1.000
18	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
19	1.000	1.000	1.000	0.874	1.000
20	1.000	1.000	1.000	0.530	1.000
21	1.000	1.000	1.000	0.690	1.000
22	1.000	1.000	1.000	0.804	1.000
	6	7	8	9	10
6	1.000				
7	0.829	1.000			
8	0.962	1.000	1.000		
9	0.749	1.000	1.000	1.000	
10	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
11	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
12	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
13	0.658	1.000	1.000	1.000	1.000
14	0.627	1.000	1.000	1.000	1.000
15	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
16	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
17	0.690	1.000	1.000	1.000	1.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

18	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
19	0.911	1.000	1.000	1.000	1.000
20	0.594	1.000	1.000	1.000	1.000
21	0.749	1.000	1.000	1.000	1.000
22	0.852	1.000	1.000	1.000	1.000

	11	12	13	14	15
11	1.000				
12	1.000	1.000			
13	1.000	1.000	1.000		
14	1.000	1.000	1.000	1.000	
15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
21	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

	16	17	18	19	20
16	1.000				
17	1.000	1.000			
18	1.000	1.000	1.000		
19	1.000	1.000	1.000	1.000	
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
21	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

	21	22
21	1.000	
22	1.000	1.000

2. LEVADURAS

SUMMARY STATISTICS FOR UFC2
 ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 13

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE MOHOS Y LEVADURAS EN AMBIENTES EN CARNICERÍA

1. MOHOS

SUMMARY STATISTICS FOR UFC1
 BARTLETT TEST FOR HOMOGENEITY
 OF GROUP VARIANCES = 36.461
 APPROXIMATE F = 2.693 DF = 12,
 434 PROBABILITY = 0.002

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F	PROBABILITY
BETWEEN GROUPS	233.744	12	19.479	0.691	0.746
WITHIN GROUPS	733.333	26	28.205		

TUKEY HSD MULTIPLE
 COMPARISONS
 MATRIX OF PAIRWISE COMPARISON
 PROBABILITIES

VARIANCE

ANALYSIS OF

		1	2	3	4	5
1	1.000					
	2	1.000	1.000			
	3	1.000	1.000	1.000		
	4	1.000	1.000	1.000	1.000	
	5	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	6	1.000	0.999	1.000	0.992	1.000
	7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	8	0.910	0.992	0.910	0.999	0.979
	9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	10	1.000	0.999	1.000	0.992	1.000
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	12	1.000	0.999	1.000	0.992	1.000
	13	1.000	0.999	1.000	0.992	1.000
		6	7	8	9	10
	6	1.000				
	7	1.000	1.000			
	8	0.678	0.968	1.000		
	9	1.000	1.000	0.933	1.000	
	10	1.000	1.000	0.678	1.000	1.000
	11	1.000	1.000	0.881	1.000	1.000
	12	1.000	1.000	0.678	1.000	1.000
	13	1.000	1.000	0.678	1.000	1.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	11	12	13
11	1.000		
12	1.000	1.000	
13	1.000	1.000	1.000

2. LEVADURAS

SUMMARY STATISTICS FOR
 UFC2
 BARTLETT TEST FOR
 HOMOGENEITY OF GROUP
 VARIANCES = 25.742
 APPROXIMATE F = 1.861 DF =
 12, 434 PROBABILITY = 0.037

SOURCE SUM OF SQUARES
 DF MEAN SQUARE F
 PROBABILITY
 BETWEEN GROUPS 214.974
 12 17.915 1.323 0.264
 TUKEY HSD MULTIPLE
 COMPARISONS
 MATRIX OF PAIRWISE
 COMPARISON PROBABILITIES

ANALYSIS OF VARIANCE

		1	2	3	4	5
1	1.000					
	2	1.000	1.000			
	3	0.892	0.998	1.000		
	4	1.000	1.000	0.999	1.000	
	5	1.000	1.000	0.976	1.000	1.000
	6	1.000	1.000	0.892	1.000	1.000
	7	1.000	1.000	0.892	1.000	1.000
	8	1.000	1.000	0.988	1.000	1.000
	9	0.449	0.845	1.000	0.892	0.658
	10	1.000	1.000	0.929	1.000	1.000
	11	1.000	1.000	0.892	1.000	1.000
	12	1.000	0.998	0.726	0.994	1.000
	13	1.000	0.994	0.658	0.988	1.000
		6	7	8	9	10
	6	1.000				
	7	1.000	1.000			
	8	1.000	1.000	1.000		
	9	0.449	0.449	0.726	1.000	
	10	1.000	1.000	1.000	0.517	1.000
	11	1.000	1.000	1.000	0.449	1.000
	12	1.000	1.000	1.000	0.272	1.000
	13	1.000	1.000	0.999	0.225	1.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	11	12	13
11	1.000		
12	1.000	1.000	
13	1.000	1.000	1.000



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 14

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE MOHOS Y LEVADURAS EN AMBIENTES EN EMPAQUES

TUE 20/07/10 19:58:27

STANDARD DEV 1.155
0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.667	8.333
STANDARD DEV	1.155	14.434

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.667	1.000
STANDARD DEV	1.155	1.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.333	2.000
STANDARD DEV	0.577	3.464

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.333	0.333
STANDARD DEV	0.577	0.577

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.667	0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

N OF CASES	3	3
MEAN	1.000	1.000
STANDARD DEV	1.732	

ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

UFC1	UFC2
------	------

N OF CASES	3	3
MEAN	3.333	0.333
STANDARD DEV	4.933	

0.577

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 8.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

UFC1	UFC2
------	------

N OF CASES	3	3
MEAN	1.000	1.000
STANDARD DEV	0.000	

0.000

SUMMARY STATISTICS FOR UFC1

ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.

SUMMARY STATISTICS FOR UFC2

AUTORAS:
Miriam Calle
Verónica Maldonado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 15

**RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE MOHOS Y LEVADURAS EN
AMBIENTES EN LOGÍSTICA**

TUE 20/07/10 18:55:21

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 1.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.667	2.333
STANDARD DEV	0.577	4.041

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 2.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.000	0.333
STANDARD DEV	0.000	0.577

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 3.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.333	2.000
STANDARD DEV	0.577	2.646

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 4.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.333	1.667
STANDARD DEV	0.577	2.887

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 5.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.000	1.000
STANDARD DEV	0.000	1.732

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 6.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	0.333	0.000
STANDARD DEV	0.577	0.000

THE FOLLOWING RESULTS ARE FOR:

TRAT = 7.000

TOTAL OBSERVATIONS: 3

	UFC1	UFC2
N OF CASES	3	3
MEAN	3.667	2.000
STANDARD DEV	3.215	3.464

SUMMARY STATISTICS FOR UFC1 MOHOS
ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.

SUMMARY STATISTICS FOR UFC2 LEVADURAS
ONE OR MORE OF YOUR GROUPS HAS NO VARIANCE.
