



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO Y
CONTROL DE CALIDAD EN CARNE OVINA DEL CAMAL MUNICIPAL
DEL CANTÓN GUAMOTE”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA:

INGRID ELIZABETH ILLAPA LLUCO

RIOBAMBA – ECUADOR

2017

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Ingrid Elizabeth Illapa Llucó, declaro que el presente trabajo de titulación “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN CARNE OVINA DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE” es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos contantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como Autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.



Ingrid Elizabeth Illapa Llucó

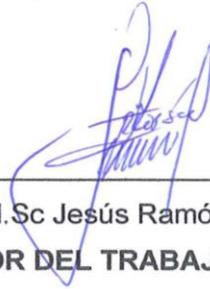
060503426-3

Riobamba, 20 de julio de 2017

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal



Ing. Daniel Mauricio Beltrán del Hierro
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. M.Sc Jesús Ramón López Salazar
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. M.Sc Cesar Iván Flores Mancheno
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 20 de julio de 2017

AGRADECIMIENTO

A Dios por siempre guiarme por el camino del bien, a él mis triunfos conseguidos a lo largo de mi vida estudiantil, por cuidar de mí y siempre ser mi refugio y fortaleza en momentos de debilidad y fracaso presentados.

A mi familia por brindarme su amor, preocupación y apoyo incondicional, por todas las palabras de aliento que día a día me motivaron a seguir adelante.

A mis profesores quienes supieron compartir sus conocimientos para formarme como una profesional de éxito, pero sobre todo a mi director y asesor de tesis Ing. Jesús López e Ing. Iván Flores por su paciencia, dedicación de tiempo y ayuda desinteresada.

Ingrid Elizabeth

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico al regalo más valioso que Dios me pudo dar mis queridos padres Flavio y Anita, pilares fundamentales que sembraron en mi responsabilidad, respeto y honestidad. Gracias por ser mis ángeles que siempre han estado en las buenas y las malas sin escatimar esfuerzo alguno, quienes con su amor y tolerancia supieron controlar y manejar mi difícil carácter, por eso y por muchas cosas más los amo.

A mis abuelitos Oswaldo y Elsitá, a mis tíos Fernando, Leonor y Oswaldo por ser mis cómplices, mis amigos quienes me daban sus sabios consejos de perseverancia y recompensa al esfuerzo realizado, hoy su consentida les agradece de corazón todo el amor y paciencia dedicada.

A mi hermano Shaquer por ser mi compañero, mi amigo y el hombre más tolerante, convirtiéndose en mi apoyo a lo largo de mi vida.

Ingrid Elizabeth

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CANAL OVINA	3
1. <u>Definición</u>	3
2. <u>Calidad microbiológica</u>	3
B. FAENAMIENTO OVINO	4
1. <u>Definición</u>	4
2. <u>Bienestar animal y el proceso de sacrificio</u>	4
3. <u>Parámetros de comportamiento a considerar en el manejo de los animales</u>	5
C. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE OVINA	5
1. <u>Producción de carne ovina en Ecuador</u>	6
D. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS	7
1. <u>Definición</u>	7
2. <u>Afecciones Socio Económicas</u>	7
3. <u>Microorganismos que producen las ETAS</u>	7
a. <i>Escherichia coli</i>	8
b. <i>Staphylococcus aureus</i>	8
c. Mesófilos totales	9
d. Coliformes totales	9
e. <i>Salmonella spp</i>	9
4. <u>Enfermedades que producen los microorganismos presentes en la carne</u>	10
E. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS EN LA CARNE Y	11

SUPERFICIES

F. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	15
1. <u>Definición</u>	15
2. <u>Aplicación de BPM</u>	15
3. <u>Requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura</u>	16
a. Instalaciones	16
b. Equipos y utensilios	16
c. Requisitos higiénicos de fabricación	17
d. Garantía de calidad	18
G. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	19
1. <u>Definición</u>	19
2. <u>Clasificación</u>	19
a. Operaciones de Limpieza y/o Sanitización pre-operacionales	19
b. Operaciones de Limpieza y/o Sanitización operacionales	20
3. <u>Documentación de POES</u>	20
a. POES Instalaciones, máquinas y equipos	20
b. POES Control de plagas	20
c. POES retiro y manejo de desechos	21
4. <u>Operaciones Sanitarias</u>	21
a. Limpieza	21
b. Desinfección	21
c. Métodos de Limpieza	22
d. Técnicas de Limpieza	22
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	23
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	23
1. <u>Localización</u>	23
2. <u>Condiciones Meteorológicas</u>	23
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	24
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	24
1. <u>Materiales</u>	24
a. Materiales de campo	24

b. Materiales de laboratorio	25
2. <u>Equipos</u>	25
3. <u>Placas</u>	26
4. <u>Instalaciones</u>	26
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
1. <u>Análisis microbiológicos en la carne (antes y después)</u>	26
2. <u>Análisis dentro del camal (antes y después)</u>	27
3. <u>Análisis microbiológicos de superficies</u>	27
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	27
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
1. <u>Diagnóstico</u>	28
2. <u>Toma de muestras</u>	28
3. <u>Elaboración del manual BPM y POES</u>	29
4. <u>Actividades ejecutadas</u>	29
5. <u>Evaluación final</u>	30
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	31
1. <u>Cumplimiento de la aplicación de BPM y POES</u>	31
2. <u>Análisis microbiológico de las canales ovinas</u>	31
a. Determinación de microorganismos presentes en la carne	31
b. Determinación de <i>Salmonella</i> spp UFC/g	33
c. Determinación de Mesófilos Totales y <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g en superficies	35
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	38
A. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE BPM Y POES EN EL CAMAL MUNICIPAL	38
1. <u>Control de Aguas</u>	43
2. <u>Establecimientos e Instalaciones</u>	4
3. <u>Pisos, paredes, techos y drenajes</u>	45
4. <u>Ventanas, puertas y otras aberturas</u>	45

5. <u>Escaleras y estructuras complementarias (rampas y plataformas)</u>	46
6. <u>Instalaciones eléctricas</u>	47
7. <u>Equipos y utensilios</u>	47
8. <u>Inspección sanitaria de las superficies</u>	48
9. <u>Formación y Control de Manipuladores</u>	49
10. <u>Operaciones de producción</u>	50
11. <u>Transporte de la carne y vísceras</u>	51
12. <u>Limpieza y desinfección</u>	52
B. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA	53
1. <u>Presencia de microorganismos en las canales ovinas</u>	53
a. <i>Escherichia coli</i> UFC/g	53
b. Coliformes totales UFC/g	55
c. <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	58
d. Mesófilos totales UFC/g	60
e. <i>Salmonella</i> spp UFC/g	63
2. <u>Presencia de microorganismos en las superficies de utensilios y equipos del Camal Municipal de Guamote</u>	66
a. Mesófilos totales UFC/cm ²	66
(1) Troles	66
(2) Cuchillos	66
(3) Manos	67
(4) Pisos	67
(5) Vehículos transportadores: pisos y paredes	67
(6) Vestimenta	68
(7) Mesas	68
(8) Insuflador	68
(9) Tanques de lavado de vísceras	69
b. <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	71
(1) Troles	71
(2) Cuchillos	71

(3) Manos	71
(4) Pisos	72
(5) Vehículos transportadores: pisos y paredes	72
(6) Vestimenta	72
(7) Mesas	73
(8) Insuflador	73
(9) Tanques de lavado de vísceras	73
C. ELABORACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	76
1. <u>Introducción</u>	76
2. <u>Propósito</u>	76
3. <u>Alcance</u>	76
4. <u>Desarrollo</u>	77
a. Instalaciones	77
(1) Instalaciones Físicas	77
(2) Instalaciones Sanitarias	78
b. Personal	79
c. Servicios del camal	80
d. Equipos	81
e. Operaciones de faena ovina	81
(1) Zona sucia	82
(2) Zona intermedia	84
(3) Zona limpia	84
f. Limpieza y desinfección	86
g. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	86
D. PROCESOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO	89
1. <u>Registros</u>	117
V. <u>CONCLUSIONES</u>	118
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	119
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	120
ANEXOS	

RESUMEN

Se diseñó e implementó Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento en la línea de faenamiento de carne ovina del camal municipal de Guamote, aplicando un Check list de diagnóstico, basado en BPM y la Ley ecuatoriana para mataderos. Las unidades experimentales estuvieron conformadas por muestras de las zonas anatómicas costillar, lomo y falda de los ovinos faenados. Los resultados revelaron que el camal municipal tenía un nivel de cumplimiento del 58,88% antes y 84,11 % después de la aplicación de BPM y POES, los análisis microbiológicos en las canales faenadas presentaron una disminución drástica sobre todo en las poblaciones de *Salmonellas* spp con recuentos microbiológicos de 0,11 UFC/g en el costillar, 0,20 UFC/g lomo y 0,03 UFC/g en la falda; en las superficies, los mesófilos totales presentaron los recuentos más altos en los tanques de lavado de vísceras con poblaciones microbiológicas de 1,65 log UFC/cm² y los más bajos en troles con 0,81 log UFC/cm²; y en cuanto a la contaminación con *Staphylococcus aureus*, los valores más altos fueron en los vehículos transportadores con 1,43 log UFC/cm² y las concentraciones microbiológicas más bajas en los troles con 0,81 log UFC/cm².

ABSTRACT

A desing and implementation of Best Practices of Manufacturing and Standardized Operation Procedures in Sanitation of the slaughter line of ovine meat of the Municipal Abattoir of Guamote, applying a diagnostics Checklist, based on GMP and the Ecuadorian law for Abattoirs. The experimental units were composed by samples of anatomical zones like ribs, sirloin, and skirt of the slaughtered ovines. The results revealed that the municipal slaughterhouse had an achievement level of 58.88% before and 84.11% after the application of GMP and SSOPs, the microbiological analyses in the slaughtered stations presented a drastic reduction especially in the *Salmonella* spp populations with microbiological recounts of 0.11CFU/g in the the rib area, 0.20CFU/g in sirloin and 0.03 CFU/g in skirts; on the surfaces, the total mesophiles presented the highest recounts in entrails wash tanks with microbiological populations of 1.65 log CFU/cm² ; and the lowest in trolls with 0.81 log CFU/ cm²; and in terms of contamination with *Staphylococcus aureus*, the highest values were in the transportation vehicles with 1.43 log CFU/cm² and the lowest microbiological concentrations in the trolls with 0.81 log CFU/cm².

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	CRITERIOS DE HIGIENE DE LOS PROCESOS: CARNE Y PRODUCTOS DERIVADOS	4
2.	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA CARNE MOLIDA	12
3.	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA CARNE FRESCA	12
4.	ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS SUPERFICIES VIVAS	14
5.	ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS SUPERFICIES INERTES	14
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL LABORATORIO	23
7.	GRADO DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO ANTES DE LA APLICACIÓN DE BPM Y POES EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE	39
8.	GRADO DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE BPM Y POES EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE	41
9.	PRESENCIA DE MICROORGANISMOS EN LA CARNE DE OVINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BPM Y POES.	65
10.	PRESENCIA DE MESÓFILOS TOTALES EN LAS SUPERFICIES DE LOS UTENSILIOS DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BPM Y POES	70
11.	PRESENCIA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS EN LAS SUPERFICIES DE LOS UTENSILIOS DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BPM Y POES	75
12.	CORRIENTE MÍNIMA RECOMENDADA PARA ATURDIMIENTO SÓLO DE CABEZA EN ESPECIES DE CARNE ROJA	82

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento antes de la aplicación de BPM y POES.	40
2.	Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento después de la aplicación de BPM y POES.	42
3.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en el Control de Aguas	43
4.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en Establecimientos e Instalaciones	44
5.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en ventanas, puertas y otras aberturas	45
6.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en instalaciones eléctricas	47
7.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en inspección sanitaria de superficies.	48
8.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en la formación y control de manipuladores	49
9.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en operaciones de producción	50
10.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en el transporte de la carne y vísceras	51
11.	Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en la limpieza y desinfección	52
12.	Presencia de Escherichia coli en las canales ovinas sacrificados en el Camal Municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES	55
13.	Presencia de Coliformes totales en las canales ovinas sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES	57

14. Presencia de *Staphylococcus aureus* en las canales ovinas sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES 60
15. Presencia de Mesófilos totales en las canales ovinas sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES 62
16. Presencia de Salmonellas spp en las canales de los ovinos sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES 64
17. Mesófilos totales encontrados en las diferentes superficies de los utensilios del camal de Guamote antes y después de aplicar las BPM y POES 69
18. *Staphylococcus aeurus* encontrados en las diferentes superficies de los utensilios del camal de Guamote antes y después de aplicar las BPM y POES 74

LISTA DE ANEXOS

1. Lista de verificación para la aplicación de BPM y POES en el camal municipal del cantón Guamote
2. Dosificación de los desinfectantes empleados en la limpieza y desinfección de las superficies y canales faenadas
3. Hoja de registro para la de limpieza y desinfección en los días de faenamiento
4. Capacitaciones a los operarios e introductores
5. Análisis microbiológico de las muestras estudiadas
6. Colocación de señalética en el Camal Municipal del Cantón Guamote
7. Certificado de los análisis realizados

I. INTRODUCCIÓN

Los mataderos componen el primer eslabón de la industria cárnica puesto que por ellos se obtiene, a partir de los animales vivos, la carne para consumo o bien para su transformación posterior en otros productos cárnicos, por eso hoy en día la producción de carne para el consumo humano es uno de los renglones importantes dentro de la economía de un país que tiene una gran importancia socioeconómica ya que sirve como base para el desarrollo, generación de empleo y sostenibilidad (Álvaro, L. et al. 2011).

De acuerdo a lo señalado por Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. AGROCALIDAD. (2013), los seres humanos y especialmente los profesionales del área pecuaria, deben propender a evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir productos para la alimentación humana, exigiendo que se contemple dentro de la producción y comercialización aspectos relativos al bienestar animal, constituyendo un atributo que se conoce como calidad ética.

Debido al gran consumo de carne ovina en la provincia de Chimborazo, es importante propender a un suministro de alimentos inocuos, sanos y seguros basado en la calidad microbiológica, que permita la reducción de los efectos de las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), que provocan todos los años numerosas pérdidas económicas, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. 2007).

La aplicación de un sistema de aseguramiento y control de calidad en la carne (un alimento de consumo masivo) bien estructurado y preventivo que controle los procesos, es el método más indicado para mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos, lo cual evitara muchos de los posibles riesgos que se puedan generar para la salud del consumidor a lo largo de la cadena alimentaria, específicamente hablamos de la aplicación de prácticas adecuadas como son: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y los

Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES). (Campón De Dieu, G. 2010).

En ese sentido, el presente trabajo de investigación expresa la necesidad de implementar un sistema de aseguramiento de calidad aplicado a un alimento de consumo habitual como es la carne ovina en el Camal Municipal del Cantón Guamote, por tal motivo para el desarrollo de este trabajo se planteó los siguientes objetivos:

- Diagnosticar el proceso de faenamiento de los ovinos desde su ingreso al camal hasta su disposición en canales para su comercialización y distribución.
- Diseñar e implementar un sistema de aseguramiento y control de calidad para la carne ovina del camal municipal del cantón Guamote.
- Implementar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES) en la línea de faenamiento de ovinos del Camal Municipal del cantón Guamote.
- Socializar el sistema de aseguramiento y control de calidad a los operarios y comerciantes del camal municipal, concientizando sobre la importancia que tiene un producto alimenticio inocuo y seguro para el consumidor final.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CANAL OVINA

1. Definición

Es el cuerpo del animal faenado, desangrado, eviscerado, sin genitales y en las hembras sin ubres; de acuerdo a la especie animal con o sin cabeza, piel, patas, diafragma y médula espinal (Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN. 2012). La canal es un continente cuyo contenido es variable y su calidad depende fundamentalmente de sus proporciones relativas en términos de hueso, músculo y grasa que indica como máximo de carne, mínimo de hueso y óptimo de grasa (Robaina, R. 2012).

2. Calidad microbiológica

La inocuidad y la calidad microbiológica de los productos comestibles constituyen, conjuntamente con su disponibilidad y el acceso de los consumidores a estos y la estabilidad, uno de los pilares más relevantes de la seguridad alimentaria Durango, J. et al. (2004). La contaminación de los alimentos es una consecuencia directa de las deficiencias sanitarias durante su proceso de elaboración, manipulación, transporte, almacenamiento y las condiciones en que son suministrados al consumidor. Los microorganismos provenientes de diferentes fuentes de contaminación, son transferidos a la superficie de los alimentos donde encuentran los nutrientes necesarios para proliferar. Aunque la exposición a bajas temperaturas durante el periodo de almacenamiento de algunos alimentos, como los cárnicos, revela un descenso de la biomasa bacteriana estos valores logran variaciones conforme aumenta las condiciones de calor y la exposición a nuevos factores ambientales (Raftari, M. et al. 2009).

En el Cuadro 1 se aprecia la cantidad de microorganismos que pueden estar presentes en la carne de diferentes especies.

Cuadro 1. CRITERIOS DE HIGIENE DE LOS PROCESOS: CARNE Y PRODUCTOS DERIVADOS

Categoría de alimentos.	M.O	Límites		Método analítico de referencia	Fase en la que se aplica el criterio	Acción en caso de resultados insatisfactorios
		M	M			
Canales bovinas, ovinas, caprinas y equinas	Recuentos de colonias aerobias	M	M	ISO 4833	Canales después de su faenado pero antes del enfriamiento	Mejoras en la higiene del sacrificio y revisión de los controles de proceso.
		3,5 log ufc/cm ² media	5 log ufc/cm ² media			
	Enterobacteriaceae	M	M	ISO 21528-2	Canales después de su faenado pero antes del enfriamiento	Mejoras en la higiene del sacrificio y revisión de los controles de proceso.
		1,5 log ufc/cm ² media	2,5 log ufc/cm ² media			

Fuente: Unión Europea - REGLAMENTO (CE) No 2073/2005.

B. FAENAMIENTO OVINO

1. Definición

AGROCALIDAD. (2013), señala a la faena como un proceso realizado al interior de un matadero, mediante el cual, partiendo de un animal vivo, se obtiene carne, subproductos comestibles y no comestibles.

2. Bienestar animal y el proceso de sacrificio

El proceso conlleva una serie de etapas a las que el animal no está acostumbrado. Este proceso se inicia en la granja, juntando a los animales para

su posterior embarque, transporte, desembarque, estancia en los corrales de descanso, la conducción al cajón de aturdimiento y finalmente su desangrado (AGROCALIDAD. 2013).

Las alteraciones en el bienestar de los animales durante este proceso provocan muchas situaciones de estrés que se van acumulando, lo que da como resultado gran cantidad de pérdidas, entre ellas, la más grave es la muerte, y en la mayoría de los casos, la pérdida de peso, lesiones y hemorragias, que se traducen en decomisos y en disminución de la vida útil de las carcasas, así como, un incremento del riesgo sanitario para los consumidores (AGROCALIDAD. 2013).

3. Parámetros de comportamiento a considerar en el manejo de los animales

AGROCALIDAD. (2013), manifiesta que dentro de los animales que son gregarios los ovinos son los menos independientes que existen y esto nos facilita la movilización en grupo de los mismos. La movilización del rebaño se puede realizar identificado al líder del grupo e invadiendo su zona de fuga. Por sus características sociales el separar a un miembro de rebaño es muy estresante para el individuo, por ello el manejo a realizar debe de ser rápido para que lo antes posible se pueda reincorporar a su grupo y si va a ser necesario separarlo a causa de un tratamiento se recomienda que se confine con el otro miembro de su rebaño. Con los carneros se debe tomar especial cuidado ya que son animales mucho más pesados y más agresivos en comparación a las hembras y esta conducta aumenta en época reproductiva.

C. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE OVINA

Para el año 2050, demanda proyectada demuestra que la posición de liderazgo será tomada por la carne de pollo y cerdo, seguida por la carne de bovinos y ovinos, respectivamente Las exportaciones mundiales de carne crecerán en 19% para el año 2021. En particular, el crecimiento esperado en la producción y consumo de carne ovina (22% en volumen; 4% en el precio en términos reales)

entre 2009-11 y 2021, será impulsado, en su mayoría, por los países en desarrollo (FAO. 2012).

Después de la reducción en el suministro global de carne ovina, en todo el mundo durante las últimas décadas destaca que esa cuota de mercado de carne ovina será recuperada, asociada a incentivos de precios en comparación con otras carnes (Rowe, J. 2010).

Actualmente, los cambios en los hábitos y actitudes de los consumidores, junto con el desarrollo imparable de las fibras sintéticas, el aumento de la población, las crisis en los mercados laneros y el incremento de los precios de los corderos, han hecho que la carne ovina haya aumentado su importancia relativa, frente a los ingresos ovinos totales a nivel mundial (Bras. R, 2008).

1. Producción de carne ovina en Ecuador

La distribución ovina en el país, se encuentra donde existe la mayor población de campesinos, esto no es una coincidencia, ni tampoco podemos afirmar que la oveja es para los más pobres. Por el contrario, la oveja les proporciona carne, lana, leche, pieles, abono, etc. (Zambrano, A. y Calvache, J.2013).

Es decir, muchas familias ecuatorianas subsisten de la producción ovina en el país. En otros países la ovejería es un buen negocio, y aún más toda la economía de un país depende de la producción ovina como es el caso de Australia, Nueva Zelanda, Uruguay entre otros (Zambrano, A. y Calvache, J. 2013).

La ovejería se halla en manos de los campesinos marginales pobres, ellos obtienen el alimento, el vestido, fertilizan sus campos, e incluso obtienen ganancias. Los ingresos pueden ser incrementados mejorando las técnicas de explotación que comprende: nutrición, manejo, sanidad y genética; por consiguiente, mejorar el nivel de vida de estos ecuatorianos, incluso ayudar a un número de personas vinculadas a esta actividad productiva (Zambrano, A. y Calvache, J. 2013).

D. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS

1. Definición

Un brote de ETA es definido como un incidente en el que dos o más personas presentan una enfermedad semejante después de la ingestión de un mismo alimento, y los análisis epidemiológicos apuntan al alimento como el origen de la enfermedad (Organización Mundial de la Salud. OMS. 2016).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) tienen un gran impacto sobre la salud de la población. Algunas de estas enfermedades, si bien son conocidas, se consideran emergentes porque presentan una mayor incidencia y han ocasionado brotes epidémicos en varios países, poniendo en evidencia la fragilidad de los programas de prevención y control de las ETA, lo que constituye un desafío actual en todo el mundo (OMS. 2010).

2. Afecciones Socio Económicas

El problema de las enfermedades transmitidas por los alimentos no se limita al daño físico que causan, si bien en algunas ocasiones puede ser fatal, sino también al impacto socio económico negativo que conlleva implícitamente. Por ejemplo, una persona enferma además de representar un peligro como vector de contaminación, presenta una baja en el rendimiento de sus actividades laborales, causa su inasistencia al trabajo o estudio y frena la generación de riqueza, incurre en gastos medicinales, ya sea por el servicio público o privado al que tenga acceso, con un impacto negativo que afecta sensiblemente la economía nacional, especialmente en los casos en que el sistema social de salud no sea adecuado (FAO. 2009).

3. Microorganismos que producen las ETAS

La carne está expuesta a ser contaminada en todas las fases de producción, particularmente en las operaciones donde es manipulada y siempre que no son tomados los cuidados especiales con el acondicionamiento en el lugar donde se le procesa. Como fuentes potenciales de contaminación en los mataderos,

encontramos las pieles y los pelos de los animales, impregnados de suciedades y heces fecales, que pueden acarrear millones de bacterias aerobias y anaerobias (Pardo, H. et al. 2001). Es importante reconocer aquellas bacterias de interés para la salud pública, y de esta manera poder determinar aquellas enfermedades transmitidas por alimentos, conocidas como bacterias patógenas. Entre las bacterias asociadas a enfermedades transmitidas por alimentos cárnicos, cabe mencionar:

a. *Escherichia coli*

Escherichia coli es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo de la familia Enterobacteriaceae, tribu *Escherichia*, bacteria que se encuentra en el sistema digestivo de los animales y de los seres humanos, y al ser parte de la flora intestinal se puede utilizar como indicador favorito para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la seguridad de los alimentos y el agua, que se desarrolla a una temperatura entre 32°C (Anderson, K. et al. 2005). Por lo general, son comensales inofensivas, que constituyen el 1% de la población microbiana del tracto gastrointestinal; pero algunas *E. coli* son patógenas y pueden contaminar los alimentos, el agua y el medioambiente (Kaper, J. et al. 2004).

b. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus, hace parte de la familia de los cocos Gram positivos y forma parte de la familia *Micrococcaceae*. El cual origina gran número de enfermedades y constituye uno de los agentes etiológicos que causan diversas patologías en el humano como infecciones de piel y tejidos blandos hasta bacteriemias (Murray, R. y Pfaller, A. 2007). Capaz de crecer en amplios rangos de pH 4,5 y Aw.0, 93 - 0,85. Un millón de células de *Staphylococcus* por mililitro o gramo de alimentos puede ser inactivado a temperatura de 66 °C durante 12 minutos o 60 °C durante 78 - 83 minutos (Gordon, R. y Lowy, F. 2008).

c. Mesófilos totales

Los microorganismos Aerobios mesófilos son el grupo más grande de indicadores de calidad de los alimentos que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae, se definen como un grupo heterogéneo de bacterias capaces de crecer en un rango de temperatura entre 15 – 45°C, con un óptimo de 35°C, son gram positivos y gram negativos, casi todos los agentes patógenos humanos son mesófilos. Dentro de este grupo de microorganismos se incluyen todas las bacterias, mohos y levaduras capaces de desarrollarse a las temperaturas antes mencionadas, y en las condiciones establecidas de acuerdo a lo que manifiesta (Cano Ruera, S. 2006). El número de microorganismos aerobios mesófilos encontrados en un alimento ha sido uno de los indicadores microbiológicos de calidad más comúnmente utilizado (Alonso, L. y Poveda, S. 2008).

d. Coliformes totales

Se trata de un grupo de bacterias gramnegativas, aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, que se desarrollan en un pH de 7,2 y tiene una Aw de 0,96, fermentadoras de la lactosa a 37 °C en 48 horas, que poseen la enzima β -galactosidasa, son oxidasa negativa y su forma celular es de bacilos cortos. Forman parte de la flora intestinal de los seres humanos y de los animales de sangre caliente y fría (Environment Agency. 2002). Se encuentran divididos en dos grandes grupos que son: Los coliformes fecales relacionados a la flora intestinal presentan la particularidad de ser termotolerantes, se pueden multiplicar a 44 °C, y de fermentar la lactosa, lo que los diferencia del resto que son denominados coliformes totales (Von Sperling, M. 2007).

e. *Salmonella spp*

Es un género de bacterias, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, integrado por células en forma de bacilo, no esporuladas y habitualmente móviles mediante flagelos peritricos. Son bacterias Gram-negativas, de metabolismo anaerobio facultativo, que reducen los nitratos a nitritos y que fermentan la

glucosa produciendo ácido y gas (Odumeru, J. y León-Velarde, C. 2012). Su temperatura de crecimiento oscila entre los 35 – 43 °C, con un pH de 7 – 7,5 y posee un Aw de 0,99 el gran número de bacterias provoca “salmonelosis”, infección gastrointestinal provocada por dicha bacteria (ELIKA. 2013).

4. Enfermedades que producen los microorganismos presentes en la carne

Las especies patológicas de *E. coli* son responsables de síndromes diarreicos en el ser humano y animales, están divididas en seis grupos distintos, de acuerdo a la manera de provocar las enfermedades, estos grupos son: Entero-patogénicas (EPEC), entero-toxigénicas (ETEC), entero-invasivas (EIEC), entero-hemorrágicas (EHEC), entero-agregativas (EaggEC) y las difusamente adherentes (DAEC), responsables de infecciones extraintestinales (tracto urinario, sepsis y meningitis neonatal) y un elevado número de infecciones gastrointestinales (Hau-Yang y Batt, 2000). La *E. coli* O157:H7 es considerada una de las bacterias más patológicas encontrada en los alimentos y ha sido asociada a la ingestión de carnes y productos cárnicos contaminados (Bell, 2002).

El *Staphylococcus aureus* produce un gran número de factores de virulencia, que incluyen por lo menos cinco toxinas citolíticas dañinas para las membranas (alfa, beta, delta, gamma y leucocidina), así como toxina exfoliativa, toxina 1 del síndrome de shock tóxico y cinco enterotoxinas, que puede resultar de la contaminación directa de las heridas post operatorias o infección después de traumatismo. Las intoxicaciones alimentarias estafilocócica es un síndrome caracterizado por náuseas, vómito, espasmo de estómago, arcada, diarrea y debilidad acompañado con deshidratación en general los síntomas se manifiestan de una a seis horas después de consumido el alimento (Paganini, H. 2008).

Según la EPA. (2002), los coliformes no constituyen una amenaza para la salud; su determinación se usa para indicar si pudiera haber presentes otras bacterias posiblemente patógenas. Su presencia indica que los alimentos podrían estar contaminados con heces fecales humanas o de animales. Los microbios que

provocan enfermedades (patógenos) y que están presentes en las heces causan: diarrea, retortijones, náuseas, cefaleas u otros síntomas. Estos patógenos podrían representar un riesgo de salud muy importante para bebés, niños pequeños y personas con sistemas inmunológicos gravemente comprometidos. Los coliformes totales pueden proliferar en gran cantidad de alimentos, en agua y productos lácteos (Doyle, M. y Beuchat, L. 2007).

Salmonella spp es el agente causal de la salmonelosis que comprende un conjunto de cuadros clínicos cuya principal manifestación es la gastroenteritis aguda causada por la ingesta de agua o alimentos contaminados con este microorganismo (Kumate, et al. 2004). Los síntomas comienzan a manifestarse entre las 6 y 72 horas después de la infección, generalmente duran de 4 a 6 días y eventualmente causan dolor de cabeza, fiebre, dolor abdominal. Las formas clínicas más importantes pueden agruparse en: Infecciones asintomáticas agudas, gastroenteritis aguda, bacteriemia con o sin supuración local, fiebre tifoidea, estado de portador crónico asintomático (Cabrera, C. et al. 2013).

E. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS EN LA CARNE Y SUPERFICIES

Jara, H. (2016), indica el análisis microbiológico de las carnes molidas expandidas en el mercado popular “La Condamine” de la ciudad de Riobamba, que tiene como objetivo estudiar la calidad microbiana de este derivado cárnico, y estimar en qué condiciones higiénico-sanitarias se encuentra este alimento perecedero y determinar si es apto para el consumo humano. El estudio consistió en analizar la carne molida de siete puntos de expendio al interior del mercado; el muestreo se realizó aleatoriamente y por triplicado de cada muestra durante tres sábados consecutivos, tomando como referencia la Norma NTE INEN 1346:2010, mostrado en el Cuadro 2.

Cuadro 2. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA CARNE MOLIDA

Microorganismo	Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
Aerobios Mesófilos ufc/g	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	$1,0 \times 10$	$1,0 \times 10^2$
<i>Staphilococcus aureus</i> ufc/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Ausencia	---
<i>Salmonellas spp./ 25 g</i>	Ausencia	---

Fuente: Norma NTE INEN 1346:2010

Suquinagua, V. (2005), presenta un trabajo que se orienta a la evaluación de la carga microbiana en canales de res en la empresa ITALMENTOS. Para esto se estudió las propiedades antimicrobianas del ácido láctico, lactato de sodio y Tarisol fresh mediante un diseño de mezclas simplex. Luego de realizar las respectivas siembras y obtener los resultados correspondientes fueron comparados de acuerdo a la norma NTE INEN 2346:2010 para la cantidad de mesófilos aerobios permitidos en carnes rojas. (Cuadro 3).

Cuadro 3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA CARNE FRESCA

Microorganismo	Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
Aerobios Mesófilos ufc/g	$1,63 \times 10^4$	----
Coliformes totales NPM	$1,63 \times 10^2$	$2,4 \times 10^3$
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
<i>Staphilococcus aureus</i> ufc/g	$1,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$
Clostridium sulfito reductor ufc/g	$3,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$
<i>Salmonellas spp./ 25 g</i>	AUSENCIA	

Fuente: NTE INEN 2346:2010

NACAMEH. (2011), realizó un estudio comparativo sobre los microorganismos presentes en la carne molida proveniente de una cadena de 5 supermercados y 5 mercados en el Municipio de Ecatepec, utilizó carne molida para realizarle análisis de mesófilos aerobios, Coliformes totales, Staphylococcus, hongos y levaduras, donde los resultados muestran que el conteo de mesófilos aerobios se encuentra dentro de los límites de la Norma (NOM-092-SSA1-1994), que establece valores de: Mesofílicos aerobios 5 000 000 UFC/g, *Salmonella* spp Ausente en 30g de muestra, *Staphylococcus aureus* 1 000 UFC/g.

En concordancia con los trabajos realizados, la presente investigación tuvo como referente de discusión los requisitos microbiológicos para carne plasmados en el Cuadro 4.

Cuadro 4. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CARNE

Microorganismo	Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
Aerobios Mesófilos ufc/g	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	$1,0 \times 10$	$1,0 \times 10^2$
<i>Staphilococcus aureus</i> ufc/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
<i>Salmonellas spp./ 25 g</i>	AUSENCIA	---

Fuente: NTE INEN 2346:2015

El trabajo de Palacios, A. (2017), tuvo como finalidad determinar la incidencia de microorganismos patógenos existentes en superficies de contacto vivas e inertes en los equipos y utensilios usados en el manejo de carnes crudas del mercado 3 de noviembre del cantón Cuenca. Para ello se identificaron los métodos tradicionales de limpieza utilizada; mediante recolección de muestras tanto de utensilios, equipos y manos del personal, basados en las normas N° 461 – 2007/2007/MINSA y RM N°363-2005/MINSA para superficies vivas y muertas, normas utilizadas también por (Gamboa, M. y Aguayo, P. 2012) en la “Implementación de un Plan de Mejoras en Prácticas y Operaciones de Higiene para la Preparación de Alimentos en un Centro Infantil en un Sector del Noroeste de Guayaquil”, expresados en los Cuadros 4 y 5.

Cuadro 4. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS SUPERFICIES VIVAS.

MÉTODO ENJUAGUE ENSAYO	Manos SUPERFICIES			
	Límite	DE VIVAS Limite permisible (*)	PEQUEÑAS O INTERNAS Límite	Limite permisible (*)
<i>Coliformes totales ufc/g</i>	< 100 ufc	< 100 ufc	< 25 ufc superficie muestreada (**)	< 25 ufc superficie muestreada (**)
<i>Staphylococcus</i>	< 100 ufc	< 100 ufc	-----	-----
Patógeno	Ausencia	Ausencia manos	Ausencia	Ausencia

Fuente: Guía Técnica para el análisis Microbiológico De Superficies En Relación Con Alimentos Y Bebidas; resolución ministerial N° 461 – 2007/2007/MINSA.

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

(**) Para 4 utensilios

Cuadro 5. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS SUPERFICIES INERTES.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS SUPERFICIES INERTES	
Indicador	Especificación
Aerobios totales	< 250 UFC/ cm^2 (**)
Coliformes totales	< 1 UFC/ cm^2 (*)
Coliformes totales	< 10 UFC/ utensilio(*)
Salmonella sp.(1)	Ausencia/ 100 cm^2
Salmonella sp.(1)	Ausencia/ utensilio (s)

(*) Criterios establecidos para alimentos de consumo directo. (RM N°363-2005/MINSA).

(**) Criterios establecidos para alimentos de consumo directo. UE.

(1) Solo se analizaran en caso que el proceso pueda incorporar este peligroso para productos RTE.

F. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

1. Definición

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), están conformadas por un conjunto de normas aplicables al establecimiento donde se faena animales de abasto, del cual se produce carne y vísceras. Estas normas indican métodos de limpieza y desinfección, instalaciones y controles requeridos dentro del camal que permita obtener un producto sin contaminación ni adulteración y aptos para el consumo.

Las Buenas Prácticas de Manufactura se refieren a los principios básicos y las prácticas generales de higiene que se deben aplicar en todos los procesos de elaboración de alimentos, para garantizar una óptima calidad e inocuidad de los mismos (Campos, M. et al. 2005).

2. Aplicación de BPM

Existe ocasiones en las que la aplicación de BPM no piden que los requisitos específicos sean aplicables; en estos casos, se debe evaluar si la recomendación es “necesaria” para la inocuidad de los alimentos, haciendo una evaluación de riesgos, preferentemente con base en el HACCP, la misma que permite determinar si un requisito es apropiado o no, en función a la identificación de los peligros. Puede existir casos que, por la naturaleza del producto, cierto peligro tenga muy poca probabilidad de estar presente y que no tenga impacto en la salud de los consumidores, en cuyo caso, puede ser que no sea necesario extremar algunos requisitos de control. (HACCP) pero sí deberán ser considerados en el marco de las BPM (Días, A. y Uría, R. 2010).

Según Maronna, J. (2010), las BPM son principios en los cuales su aplicación se encuentra enfocada en los siguientes temas:

- Condiciones higiénico sanitarias de las materias primas.
- Establecimientos procesadores de alimentos.

- Recursos humanos.
- Requisitos de higiene en la elaboración.
- Almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados.
- Controles de proceso en la producción.
- Documentación.

3. Requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura

a. Instalaciones

El Ministerio de Salud Pública. MSP. (2002), señala que los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- Que el riesgo de contaminación y alteración sea el mínimo.
- Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones.
- Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto directo con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar, y desinfectar.
- Que facilite el control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

b. Equipos y utensilios

En esta sección de las BPM, se describen los principios generales de diseño, construcción y mantenimiento de los mismos. Se enfatiza en su capacidad de ser limpiados y debido a que el prevenir la contaminación microbiana es crucial, se enumeran los requisitos para los equipos que se utilizan, con el fin de evitar o controlar el crecimiento de los microorganismos (Pérez, J. 2010).

c. Requisitos higiénicos de fabricación

(1) Personal

Quienes trabajan con alimentos tiene un papel muy importante en la aplicación de normas sanitarias, debido a que existe una cadena de hechos que ligan a la persona como potencial portador de microorganismos patógenos y de deterioro, lo que incrementa la probabilidad de contaminación del alimento (FDA. 2001).

AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA. ARCSA. (2015), señala que personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes y de manera periódica al ingresar a la organización, la fábrica deberá mantener fichas médicas actualizadas. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los alimentos que se manipulan.

(2) Materia prima e insumos

Las materias primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas y separada del producto terminado para impedir la contaminación cruzada, además si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, ya que la calidad de las materias primas no debe influir en el desarrollo de las Buenas Prácticas, por lo que se debe tener en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación, para luego eliminarlas (Gonzalo, F. 2015).

(3) Operaciones de Producción

Se deben de tomar precauciones necesarias para asegurar que los procedimientos de producción no contribuyan a ser fuente de contaminación. Deben además existir procedimientos secuenciales de producción (Codex Alimentarius. 2005).

Los registros de control de elaboración, producción y distribución de los alimentos deben ser mantenidos por un periodo mínimo equivalente al de la vida útil del producto (Codex Alimentarius. 2005).

(4) Almacenamiento y Transporte

El almacenamiento y manejo de los productos o alimentos, así como de los insumos, deben mantenerse en condiciones higiénicas adecuadas para evitar la contaminación, manteniendo un buen manejo de productos devueltos o deteriorados y facilitando el movimiento del personal y las actividades de limpieza. (Codex Alimentarius. 2003).

Los vehículos de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se dé al establecimiento, los alimentos refrigerados o congelados deben tener un transporte equipado especialmente, que cuente con medios para verificar la humedad y la temperatura adecuada (Gonzalo, F. 2015).

d. Garantía de calidad

Este parametro nos permitira el Aseguramiento y Control de Calidad de todas las operaciones de fabricación, procesamiento, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados de tal manera que todos los alimentos al final de las etapas sean aptos para el consumo (Codex Alimentarius. 2003).

G. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

1. Definición

Los POES son prácticas de limpieza y saneamiento descritas textualmente para el centro de faenamiento que produce un alimento de primera necesidad como es la carne, procesos que se diseñan e implementan para cada una de las áreas que forman parte del camal municipal tomando en cuenta las características de sus materiales, su ubicación y facilidad de acceso para la realizar la limpieza, convirtiéndose los POES junto con BPM la clave en el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos.

Los POES deben señalar el objetivo al que se le dará cumplimiento y tendrá un formato adaptado a las necesidades de la industria; este debe incluir elementos como monitoreo de procedimientos y acciones de verificación como: control del llenado de registros, tomas periódicas de muestras para análisis y acciones de carácter correctivo (Castañón, R. et al. 2003).

2. Clasificación

Según la FAO. (2001), muestra que los Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES) se clasifican de la siguiente manera:

- Operacionales o de manufactura.
- De Saneamiento y Mantenimiento (Pre- operativos y Operativos)

Dentro de los POES hay dos tipos que serán tratados, estos son:

a. Operaciones de Limpieza y/o Sanitización pre-operacionales

- Según contacto directo con el producto.
- Según contacto indirecto con el producto.

- Sin contacto.

b. Operaciones de Limpieza y/o Sanitización operacionales

- Según contacto directo con el producto.
- Según contacto indirecto con el producto.
- Sin contacto

Según la FAO. (2001), las operaciones de limpieza y sanitización pre-operacional son todos aquellos procedimientos o actividades de Limpieza y sanitización que se realizan antes de iniciar los procesos productivos. Los lugares donde se realiza el proceso de limpieza y sanitización pre-operacional pueden tener contacto directo con el queso fresco, ejemplo: mallas plásticas; contacto indirecto, ejemplo: mango del cuchillo; o bien, sin contacto, ejemplo: paredes del edificio que dan al exterior de las salas.

3. Documentación de POES

Los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización que deben ser documentados son los siguientes:

a. POES Instalaciones, máquinas y equipos

Procedimientos que describen las acciones de limpieza y desinfección a realizar en las instalaciones, materiales y equipos que intervienen en el proceso productivo (Castañón, R. et al. 2003).

b. POES Control de plagas

Procedimientos que especifican las medidas a tomar, ya sean a pasivas o intensivas en el control o eliminación de insectos, roedores y aves (Castañón, R. et al. 2003).

c. POES retiro y manejo de desechos

Procedimientos que deben establecer medidas apropiadas para la recolección, retiro y manejo de desechos resultantes del proceso productivo (Castañón, R. et al. 2003).

4. Operaciones Sanitarias

a. Limpieza

La limpieza es la eliminación gruesa de la suciedad (tierra, restos de alimentos, polvo u otras materias objetables). Puede realizarse mediante raspado, frotado, barrido o pre-enjuagado de superficies y con la aplicación de detergente para desprender la suciedad (Pilatti, H. 2015).

Por ello hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los detergentes desinfectantes serán seleccionados cuidadosamente para que cumplan con el objetivo propuesto.
- No deben mezclarse productos alcalinos con ácidos, los ácidos no deben mezclarse con hipoclorito ya que producen gas de cloro.
- Las personas que trabajen con ácidos o productos muy alcalinos, serán instruidas cuidadosamente y usaran ropa e instrumentos protectores (gafas, guantes) los envases que contienen dichos productos estarán claramente rotulados y se guardaran en compartimentos especiales solos y bajo llave.

b. Desinfección

ARCSA. (2015), indica que la desinfección es un tratamiento físico, químico o biológico, aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de eliminar los microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

c. Métodos de Limpieza

Según la FAO, (2001), señala que los métodos de limpieza se clasifican de la siguiente manera:

- **Preventivos:** recoger rápidamente los desechos que se vayan acumulando para evitar que se adhieran a la superficie.
- **Manuales:** cuando hay que eliminar la suciedad, restregando con una solución detergente. Cuando se lavan equipos desarmables, es aconsejable remojar con detergente las piezas desmontables, para desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.

d. Técnicas de Limpieza

López, J. (2013), muestra que existe un sinnúmero de técnicas de limpieza y desinfección, entre las que cita:

- Cepillado: se lo realiza de forma manual o mecánica.
- Aspersión: se utiliza para grandes superficies como interior y exterior de los depósitos, paredes o suelos.
- Inmersión o remojo: se realiza con o sin agitación y se aplica en materiales desmontables o pequeños.
- Circulación: es utilizado en todos los circuitos cerrados como tuberías, canalizaciones y grifería.
- Espumante: permite evitar la acción mecánica, pulverizada, la espuma sobre la superficie de un equipamiento.
- Ultrasonidos: es usado en combinación con productos clorados, es más efectivo.
- Nebulizante y fumigante: se utiliza en superficies abiertas los nebulizantes y en cerradas los fumigantes.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

1. Localización

El trabajo de campo de la presente investigación se realizó en el Camal Municipal del Cantón Guamote; mientras que los análisis microbiológicos se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología- Industrias de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el Km 1 ½ de la panamericana Sur en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. La duración del trabajo fue de 60 días, distribuidos en etapas: diagnóstico inicial del camal municipal, elaboración y desarrollo del manual BPM y POES, charlas de capacitación al personal e introductores, análisis microbiológico y presentación de los resultados finales de todas las actividades mencionadas anteriormente.

2. Condiciones Meteorológicas

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL LABORATORIO

Temperatura promedio	13,5 °C
Humedad relativa	67,6 %
Precipitación, mm/año	170,17

Fuente: Estación Agrometereológica, FNR-ESPOCH. (2017).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En el presente trabajo de titulación, la toma de muestras para los análisis microbiológicos de las canales ovinas faenadas en el camal Municipal de Guamote se efectuó en tres zonas anatómicas, como son: costillar medio lado interno, lomo y falda, de un total de 16 canales ovinas (numero resultante del 1% del total de animales faenados en los dos meses de trabajo), distribuidas en un antes y un después de los estudios a realizar, obteniendo un total de 48 muestras a ser analizadas.

Mientras que para la toma de las muestras en las superficies se utilizó hisopos de la marca “3M Swab Rápido”, guantes estériles y adhesivos para identificar cada muestra correctamente, y luego transportarlas al laboratorio de microbiología dentro de una caja térmica.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearán son:

1. Materiales

a. Materiales de campo

- Botas.
- Mascarilla.
- Cofia.
- Mandil.
- Guantes
- Bisturís.
- Hisopos “3M Swab Rápido”.
- Fundas Ziploc
- Etiquetas de identificación
- Mesas.
- Cuaderno de notas.

- Bolígrafo.
- Registros.
- Guías de toma de muestras
- Caja térmica.
- Molino

b. Materiales de laboratorio

- Tubos de ensayo
- Pipetas de diferente capacidad
- Pipetómetros
- Pissetas
- Frascos termo resistentes
- Gradillas
- Papel Aluminio
- Vortex
- Tijeras
- Espátula
- Agitador Magnético
- Etiquetas de identificación
- Agua destilada
- Agua peptonada

2. Equipos

- Balanza de precisión
- Autoclave
- Estufa
- Cuenta colonias
- Lámpara de luz ultravioleta
- Computador

- Refrigerador

3. Placas

- Placas Petri Film para Mesófilos totales, Coliformes totales, *Salmonellas spp*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*.

4. Instalaciones

- Área de faenamiento de ovinos en el Camal Municipal del Cantón Guamote.
- Laboratorio de Microbiología y Parasitología- Industrias de los Alimentos de la FCP - ESPOCH.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Al ser un estudio sistemático para la implementación de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), el presente trabajo investigativo, no se aplicara ningún modelo de diseño experimental porque no es un experimento con tratamientos a evaluar; por tal razón es un estudio de tipo diagnóstico en donde se aplicara un sistema controlado de muestreo y toma de datos durante un tiempo determinado, según las mediciones experimentales a describir.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Análisis microbiológicos en la carne (antes y después)

- ✓ Bacterias mesófilas totales
- ✓ Coliformes totales
- ✓ *Salmonellas spp*
- ✓ *Escherichia Coli*
- ✓ *Sthaphylococcus aureus*.

2. Análisis dentro del camal (antes y después)

Análisis de superficies de:

- ✓ Equipos
- ✓ Utensilios
- ✓ Ropa de los trabajadores
- ✓ Manos de los trabajadores

3. Análisis microbiológicos de superficies

- ✓ Mesófilos totales.
- ✓ *Staphylococcus aureus*.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales serán sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- Media (-x)
- Moda
- Histogramas de Frecuencia
- Desviación estándar (S)
- Varianza (S²)
- Prueba t-student
- Estadísticas descriptivas (Media Aritmética y Desviación Estándar) para los resultados de los análisis microbiológicos de superficies y utensilios.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó en el camal Municipal del Cantón Guamote, en el cual se desarrolló actividades que permitan el diseño e

implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES), en la línea de faenamiento ovino.

Para lo cual este proceso investigativo se dividió en las siguientes etapas:

1. Diagnóstico

Luego de emitir un oficio al Alcalde del Cantón Guamote y su posterior aceptación se realizó una reunión con el Departamento de Gestión de Desarrollo Local, quienes se encuentran a cargo del funcionamiento y control del camal municipal para indicar la presencia de una tesista en este departamento.

Posterior a esto se realizaron evaluaciones visuales de la planta de faenamiento, en lo que se refiere a instalaciones, equipos y utensilios ocupados en el lugar, identificando las diferentes zonas de proceso por las que pasa el animal al ser sacrificado, adicional a esto se indago sobre los horarios de faena, el número de introductores y los operarios encargados de la matanza de los animales y lavado de vísceras.

Una vez reconocida el área en la cual se desarrolló el trabajo de campo, previo a la presentación y socialización con los trabajadores se realizó la primera auditoria, utilizando como base un Check List para evaluar la situación inicial de la planta, en su integridad y emitir posteriores acciones correctivas.

2. Toma de muestras

- La primera toma de muestras, que fueron en un número de 8 canales, en 3 zonas ya especificadas en la parte de unidades experimentales (el número de canales es resultante del 1% del total de animales faenados en los dos meses de trabajo), estas muestras fueron molidas en el camal y debidamente colocadas en fundas herméticas y etiquetadas, para luego ser transportadas en un cooler al laboratorio para su siembra y posterior conteo de crecimiento

microbiológico. Con esto se da cumplimiento al “antes” de la aplicación de los principios y medidas de higiene establecidos en el trabajo de campo.

- Mientras que para la toma de muestras de las superficies se utilizó los hisopos de la marca “3M Swab Rápido”.

3. Elaboración del manual BPM y POES

Utilizando como guía la elaboración y aplicación del Check List, se procedió a tomar los parámetros necesarios para la elaboración del manual, en el cual se abarca los procesos correctos de faena, registros, instructivos, métodos y técnicas de limpieza, el uso correcto de detergentes y sanitizantes entre otros parámetros que permiten establecer las acciones correctivas para que el desarrollo e implementación de este programa sea efectivo, eficiente y sobre todo tenga una acogida provechosa por parte de los trabajadores, comerciantes y demás personas que laboran en el Camal Municipal Del Cantón Guamote.

Como parte de la implantación de este manual es la colocación de la señalética de seguridad, obligación, prohibición y buenas prácticas de limpieza las distintas áreas de faenamiento, esto con el fin de mantener el orden y la limpieza, y evitar accidentes durante el proceso de producción.

4. Actividades ejecutadas

La capacitación a las personas que componen las diferentes etapas del proceso de faenamiento en la línea ovina del Camal Municipal, forma parte del desarrollo e implementación del manual de BPM y POES, resaltando que estas capacitaciones se las ejecutaba en coordinación con el Departamento de Gestión de Desarrollo Local del cantón Guamote para los operarios, introductores, comerciantes y demás personas que laboraban en el lugar; en donde se abordaron temas como:

- Conocimiento sobre los términos de inocuidad, calidad de alimentos y seguridad alimentaria, BPM y POES

- Normas de higiene personal e inocuidad a mantener antes, durante y después de realizar las actividades de faena.
- Operaciones y técnicas de faenamiento correctas antes y después del sacrificio animal.
- Manejo higiénico de las canales ovinas.
- Importancia de ofrecer al mercado un producto de calidad

Luego de concluidas las etapas de capacitaciones se procedió a la toma de muestras para los análisis microbiológicos por segunda ocasión, en las cuales se medirían el nivel de eficacia de las actividades desarrolladas como parte de la implementación de medidas correctivas.

Dentro de las actividades ejecutadas se realizó la colocación de la señalética con la finalidad de sistematizar la circulación de todas las personas en el área de faenamiento.

5. Evaluación Final

En esta etapa de evaluación se analizó la efectividad que tuvo la aplicación y el cumplimiento de BPM y POES, luego de haber desarrollado todas las actividades detalladas en las etapas anteriores e identificar el grado eficiencia que mostro este programa implantado en el camal, así como también se analizó los recuentos microbiológicos de las muestras tomadas de las canales ovinas antes y después de aplicar estas medidas correctivas para identificar si existía cambios en la carga microbiológica encontrada en las canales evaluadas.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Cumplimiento de la aplicación de BPM y POES

Antes de la aplicación BPM y POES se hizo un diagnóstico de las instalaciones del camal municipal del Cantón Guamote basados en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura N° 3253, emitido en el año 2002 por el Tribunal Constitucional mediante el Registro Oficial N° 696. Este registro oficial enumera los requisitos que una empresa manufacturera de alimentos debe cumplir para que sean efectivas las Buenas Prácticas de Manufactura.

En el diagnóstico de la situación actual del Camal Municipal se evaluó aspectos como Instalaciones, Equipos y utensilios, Personal, Operaciones de Faena y Procesos de limpieza y desinfección

2. Análisis microbiológico de las canales ovinas

Estos análisis microbiológicos se los realizó antes y después de haber aplicado las medidas de limpieza y desinfección en las canales producidas en el camal municipal.

a. Determinación de microorganismos presentes en la carne

Las muestras fueron tomadas de acuerdo a la norma INEN 776: 2012, sobre carne y productos cárneos. Muestreo la cual indica:

- Tomar porciones de carnes cuya masa esté comprendida entre 500 g y 1000 g, siempre que sea posible tomar la muestra primaria de una superficie cortada, para evitar en lo posible un deterioro de la pieza de carne, con la ayuda de guantes y un bisturí.
- Las muestras fueron tomadas de diferentes zonas anatómicas (costillar, lomo y falda) de las canales y puestas en fundas plásticas con cierre apropiado.

- Mientras que para el transporte de las muestras se utiliza un cooler portátil capaz de enfriar hasta 0°C a 5°C en poco tiempo o nevera isotérmica con cierre hermético y material aislante entre la pared interna y la externa, para transportar muestras congeladas o refrigeradas, de acuerdo a lo estipulado en la norma INEN 1529-2: 2013 para el control microbiológico de los alimentos toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.
- Introducimos en bolsas de tela todos los materiales que deseamos que sean esterilizados (pipetas, tubos de ensayo), al igual que la preparación de la dilución hecha con agua peptona la misma que se encuentra contenida en un frasco termo resistente. Todos estos materiales y soluciones son colocados en el autoclave por un tiempo de 15 minutos hasta que llegue a una temperatura de 120°C.
- Encender la cámara de flujo laminar y trabajar en el interior de la misma.
- Colocar los 24 tubos de ensayo en gradilla, debidamente etiquetados con el número de muestra y poner 9ml de la dilución preparada.
- En cada uno de los tubos colocar 1 gramo de carne ovina molida y con la ayuda del vortex agitar por un tiempo de 1 a 2 minutos para poder obtener la dilución 10^{-1} .
- Con la solución obtenida 10^{-1} se procede a sembrar en las placas Petrifilm 3M.
- Las placas Petrifilm deben ser colocadas sobre una superficie a nivel. Levantar el film superior.
- Con la pipeta perpendicular a la placa Petrifilm, colocar 1ml de la muestra en el centro del film inferior.
- Desenrollar cuidadosamente el film hacia abajo para evitar atrapamiento de burbujas de aire.
- Colocar el difusor con el lado plano hacia la placa hacia el film superior sobre el inóculo.
- Aplicar una ligera presión sobre el difusor para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se forme el gel. No mover o deslizar el difusor.
- Retirar el difusor. Esperar un mínimo de un minuto hasta que solidifique el gel.
- **Incubación:** Incubar las placas con el lado claro hacia arriba en columnas no mayores a 20. Puede ser necesario humidificar la incubadora para minimizar la

pérdida de humedad. En cuanto al tiempo de incubación se toma en cuenta lo recomendado por:

✓ **AOAC Método Oficial 991.04: 2003**

Para coliformes: incubar 24h +/- 2h @ 35°C +/-1°C

Para *E. coli*: incubar 48h +/- 2h @ 35 °C +/-1°C

✓ **AOAC Método Oficial 991.04:2003**

Para coliformes: incubar 24h +/- 2h @ 35°C +/-1°C

Para *E. coli*: incubar 48h +/- 2h @ 35 °C +/-1°C

✓ **Microbiology Products- Laboratoires 3M Santé 2008**

Para mesófilos totales: 30°C durante 72 horas, pero en la práctica en general es suficiente una incubación de 48 horas.

✓ **AOAC Método Oficial 2003.11**

Staphylococcus aureus en cárnicos, mariscos y aves: 24 h +/- 2 h a 35°C +/- 1°C o a 37°C +/- 1°C

- **Interpretación:** transcurrido el tiempo de incubación las placas Petrifilm son contadas sobre el cuenta colonias estándar. En este punto se debe tomar en cuenta:

✓ *E. coli* = 49 (colonias azules con gas)

✓ Coliformes totales = 87 (rojas y azules con gas). Método Validado AOAC INTERNATIONAL

- Las colonias pueden ser aisladas para identificación posterior. Levantar el film superior y repicar la colonia del gel.

b. Determinación de *Salmonella* spp UFC/g

Las muestras fueron tomadas de acuerdo a la norma INEN 776: 2012, sobre carne y productos cárneos. Muestreo la cual indica:

- Tomar porciones de carnes cuya masa esté comprendida entre 500 g y 1000 g, siempre que sea posible tomar la muestra primaria de una superficie cortada, para evitar en lo posible un deterioro de la pieza de carne, con la ayuda de guantes y un bisturí.
- Las muestras fueron tomadas de diferentes zonas anatómicas (costillar, lomo y falda) de las canales y puestas en fundas plásticas con cierre apropiado.
- Mientras que para el transporte de las muestras se utiliza un cooler portátil capaz de enfriar hasta 0°C a 5°C en poco tiempo o nevera isotérmica con cierre hermético y material aislante entre la pared interna y la externa, para transportar muestras congeladas o refrigeradas, de acuerdo a lo estipulado en la norma INEN 1529-2: 2013 para el control microbiológico de los alimentos toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.
- Introducimos en bolsas de tela todos los materiales que deseamos que sean esterilizados (pipetas, tubos de ensayo), al igual que la preparación de la dilución hecha con agua peptona la misma que se encuentra contenida en un frasco termo resistente. Todos estos materiales y soluciones son colocados en el autoclave por un tiempo de 15 minutos hasta que llegue a una temperatura de 120°C.
- Para esterilizar el lugar de trabajo de siembra existen dos alternativas: una es la de encender la cámara de flujo laminar y trabajar en el interior de ella u otra alternativa es la de desinfectar las mesas del laboratorio con alcohol y prender dos mecheros con la finalidad de eliminar los contaminantes del medio.
- Con la ayuda de una gradilla porta tubos colocar 24 tubos de ensayo debidamente etiquetados con el número de muestra y poner 9ml de la dilución preparada.
- En cada uno de los tubos colocar 1 gramo de carne ovina molida y con la ayuda del vortex agitar por un tiempo de 1 a 2 minutos para poder obtener la dilución 10^{-1} .
- Con la solución obtenida 10^{-1} se procede a sembrar en las placas Petrifilm 3M.

- Colocar la Placa 3M Petrifilm SALX sobre una superficie nivelada y plana. Con la pipeta perpendicular a la placa, coloque 2,0 ml de diluyente estéril sobre el centro de la película inferior.
- Dejar caer suavemente la película superior sobre el diluyente para evitar atrapar burbujas de aire.
- Colocar el difusor plano 3M Petrifilm en el centro de la placa. Presione ligeramente el centro del difusor para distribuir el diluyente y forme el gel. No deslice el difusor a través de la película.
- Bajar la película superior para cerrar la Placa 3M Petrifilm SALX. Asegúrese de que usa guantes (emplear las buenas prácticas de laboratorio para evitar contaminación cruzada o el contacto directo con la placa), aplicar un movimiento suave de presión constante sobre la película superior para retirar todas las burbujas de aire del área de inoculación.
- Incubar las placas a $41,5^{\circ} \pm 1$ °C durante 24 ± 2 horas en posición horizontal con el lado coloreado hacia arriba en pilas de no más de 20 placas.
- Al momento del conteo de colonias formadas, en la película superior de la Petrifilm, marcar con círculos las colonias aisladas presuntivas positivas de Salmonella usando un marcador permanente de punta fina y proceder al conteo en el cuenta colonias (Food Safety - 3M Center. 2013).

c. Determinación de Mesófilos Totales y *Staphylococcus aureus* UFC/g en superficies

La determinación de estos dos microorganismos se hizo en diferentes superficies tanto vivas como inertes, entre las que indicamos: troles, manos de los operarios, pisos y paredes de las instalaciones, ropa de los operarios, mesas, cuchillos, insuflador, tanques de vísceras y piso y paredes de los carros transportadores de las canales.

Los hisopos a utilizar son de la marca “3M Swab Rápido”, que para la toma de muestras se procede de la siguiente manera:

- Tomar el número de 3M Swabs Rápidos necesarios de la bolsa de plástico resellable. Etiquetar cada swab.
- Girar y tirar del bulbo a que salga del tubo
- Sostener el swab en un ángulo de 30° con respecto a la superficie a muestrear. Frotar el swab lenta y completamente por toda la superficie del área deseada. Repetir esta operación tres veces sobre esta superficie, en tres direcciones distintas.
- Después de contemplar el muestreo, insertar el swab nuevamente en el tubo y transportar al laboratorio para ser inoculado.
- Preparar el swab para ser inoculado sosteniendo con el bulbo cerca del dedo pulgar. Presionar los lados del bulbo a un ángulo de 45° hasta que se escuche que se rompa la válvula. Esto permite que el caldo letheen fluya al interior del tubo y moje el swab.
- Apretar el bulbo para forzar que todo el caldo letheen pase al interior del tubo del swab.
- En el laboratorio, agitar vigorosamente el swab o también puede hacerse con un vortex para liberar las bacterias de la punta del swab.
- Exprimir el contenido del swab presionando y girando el contenido del swab contra la pared interna del tubo. Seguir sus protocolos actuales para el desecho del material.
- Vaciar cuidadosamente el contenido del tubo sobre la placa Petrifilm.
- Desenrollar cuidadosamente el film hacia abajo para evitar atrapamiento de burbujas de aire.
- Colocar el difusor con el lado plano hacia la placa hacia el film superior sobre el inóculo.
- Aplicar una ligera presión sobre el difusor para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se forme el gel. No mover o deslizar el difusor.
- Retirar el difusor. Esperar un mínimo de un minuto hasta que solidifique el gel.
- **Incubación:** Incubar las placas con el lado claro hacia arriba en columnas no mayores a 20. Puede ser necesario humidificar la incubadora para minimizar la pérdida de humedad. En cuanto al tiempo de incubación se toma en cuenta lo recomendado por:

- ✓ AOAC Método Oficial 2003.11 para el recuento de *Staphylococcus aureus* en cárnicos, mariscos y aves.
- ✓ **Incubación:** 24 h +/- 2 h a 35°C +/- 1°C o a 37°C +/- 1°C
- Y para el caso de Mesófilos Totales la incubación se realiza a una temperatura de 30°C durante 72 horas, pero en la práctica en general es suficiente una incubación de 48 horas.

Fuente: Instructivo de uso del Producto 3M. México 2000. Productos Microbiológicos

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE BPM Y POES EN EL CAMAL MUNICIPAL

Para lograr obtener un diagnóstico inicial sobre la situación en la que se encontraba el camal municipal del Cantón Guamote se realizó una inspección visual de las instalaciones, equipos, utensilios y las diferentes áreas que forma parte de la línea de faenamiento ovino, con la finalidad de evaluar las condiciones higiénicas y sanitarias del lugar.

Posterior a esto se formuló y se aplicó un “Check list”, basado en el Manual de Procedimientos Para la Inspección y Habilitación de Mataderos 2013 registro oficial N° 479, Reglamento de la Ley de Mataderos 1996, registro oficial N° 964, el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura 2002, registro oficial N° 696.

Esta herramienta de evaluación se encuentra dividida en las siguientes secciones: control de aguas, establecimientos e instalaciones, equipos y utensilios, formación y control de manipuladores, operaciones de producción, limpieza y desinfección, en cada una de estas secciones se encuentra establecidos los aspectos que debe cumplir el camal municipal para que el funcionamiento de sus actividades de faena sea correctamente habilitado y preparado para cualquier tipo de inspección por parte de las autoridades correspondientes.

Es importante aclarar el significado de las siglas que contiene esta lista de verificación: cumple (C) y no cumple (NC), además de la casilla de observaciones que se llenara si la persona que desarrolla este documento lo creyera pertinente para describir alguna especificación, como se muestra en el Anexo 1.

Y luego de haber desarrollado esta lista de chequeo se logró determinar el grado cumplimiento y no cumplimiento de los distintos aspectos analizados, resultados que ilustran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. GRADO DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO ANTES DE LA APLICACIÓN DE BPM Y POES EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE.

CONSIDERACIÓN A EVALUAR	CUMPLE	NO CUMPLE
Control de Aguas	3	4
Establecimientos e Instalaciones	16	3
Pisos, paredes, techos y drenajes	5	1
Ventanas, puertas y otras aberturas	1	2
Escaleras y estructuras complementarias (rampas y plataformas)	3	0
Instalaciones Eléctricas	1	4
Equipos y Utensilios	9	0
Inspección sanitaria de las superficies	0	5
Formación y Control de Manipuladores	9	5
Operaciones de producción	14	6
Transporte de la carne y vísceras	0	7
Limpieza y Desinfección.	2	7
TOTAL DE ÍTEMS EVALUADOS	107	
SUMATORIA DE CUMPLIMIENTOS	63	44
REPRESENTACIÓN EN PORCENTAJE (%) DE CUMPLIMIENTOS	58,88 %	41,12 %

El Cuadro 7, muestra los siguientes resultados:

- De los 107 aspectos analizados y tabulados se obtuvo un porcentaje del 58,88 %, que muestra los requisitos cumplidos de manera satisfactoria dentro del camal municipal.
- Mientras que un porcentaje de 41,12 % muestra aquellos requisitos que no son cumplidos, siendo los mas resaltantes los correspondientes a la inspección sanitaria de las superficies de equipos y utensilios, Transporte de la Carne y vísceras y los programas de limpieza y desinfección.
- En el gráfico 1 se muestra los porcentajes de cumplimiento y no cumplimiento de los aspectos evaluados en el camal municipal del cantón Guamote.

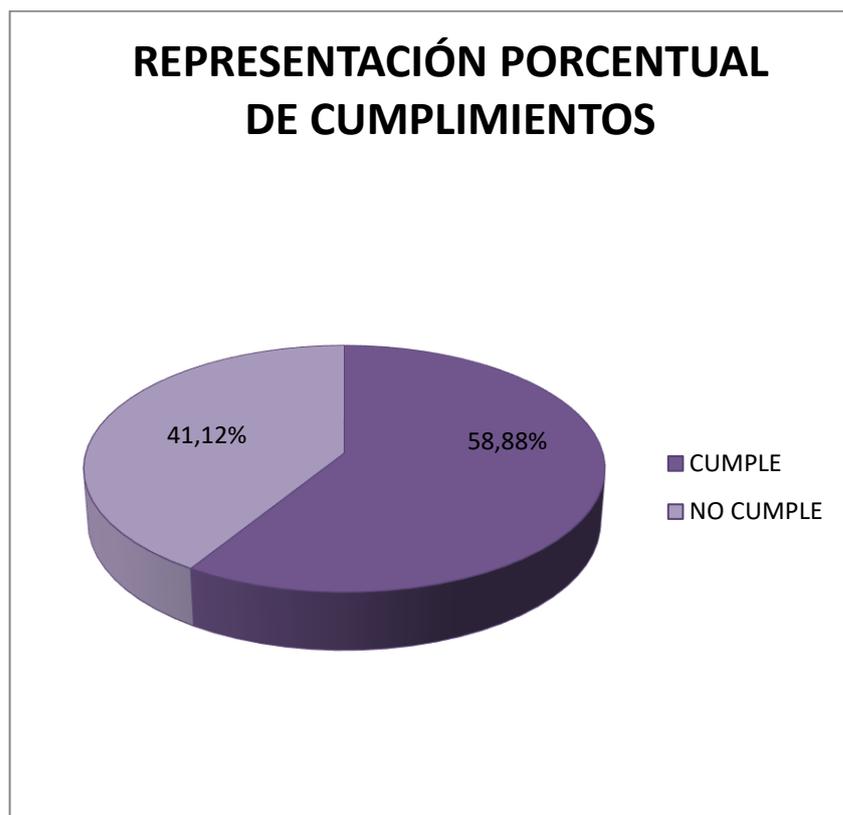


Gráfico 1. Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento antes de la aplicación de BPM y POES.

Cuadro 8. GRADO DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE BPM Y POES EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE.

CONSIDERACIÓN A EVALUAR	CUMPLE	NO CUMPLE
Control de Aguas	5	2
Establecimientos e Instalaciones	17	2
Pisos, paredes, techos y drenajes	5	1
Ventanas, puertas y otras aberturas	2	1
Escaleras y estructuras complementarias (rampas y plataformas)	3	0
Instalaciones Eléctricas	5	0
Equipos y Utensilios	9	0
Inspección sanitaria de las superficies	5	0
Formación y Control de Manipuladores	12	2
Operaciones de producción	16	4
Transporte de la carne y vísceras	2	5
Limpieza y Desinfección.	9	0
TOTAL DE ÍTEMS EVALUADOS	107	
SUMATORIA DE CUMPLIMIENTOS	90	17
REPRESENTACIÓN EN PORCENTAJE (%) DE CUMPLIMIENTOS	84,11 %	15,82%

Los Cuadros 7 y 8 revelan el grado de cumplimiento de los aspectos evaluados en el camal municipal, datos que permiten establecer el si existió o no el cambio

luego de la aplicación de estas medidas de higiene implementadas, teniendo un mayor incremento del cumplimiento en los siguientes aspectos evaluados: instalaciones eléctricas, inspección sanitaria de superficies, formación y control de manipuladores y en limpieza y desinfección.

Este incremento se debe gracias al apoyo, constancia e interés de las autoridades que se encuentran a cargo del camal municipal, y sobre todo a las personas que hicieron un uso correcto del manual de BPM y POES diseñado e implementado para esta área de trabajo pecuario.

El Gráfico 2, hace referencia a los resultados obtenidos y expresados en porcentaje de los cumplimientos y no cumplimientos plasmados en los Cuadros 7 y 8.

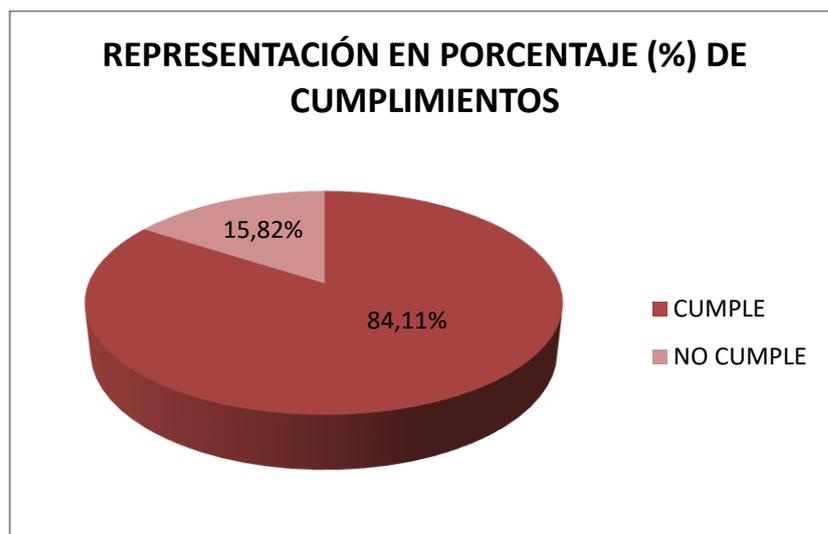


Gráfico 2. Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento después de la aplicación de BPM y POES.

A continuación, se muestra una comparación sobre la situación inicial que mostraba el camal municipal, el grado de cumplimiento y no cumplimiento e indica cuales fueron las medidas correctivas tomadas para el mejoramiento de cada una de las áreas evaluadas.

1. Control de Aguas

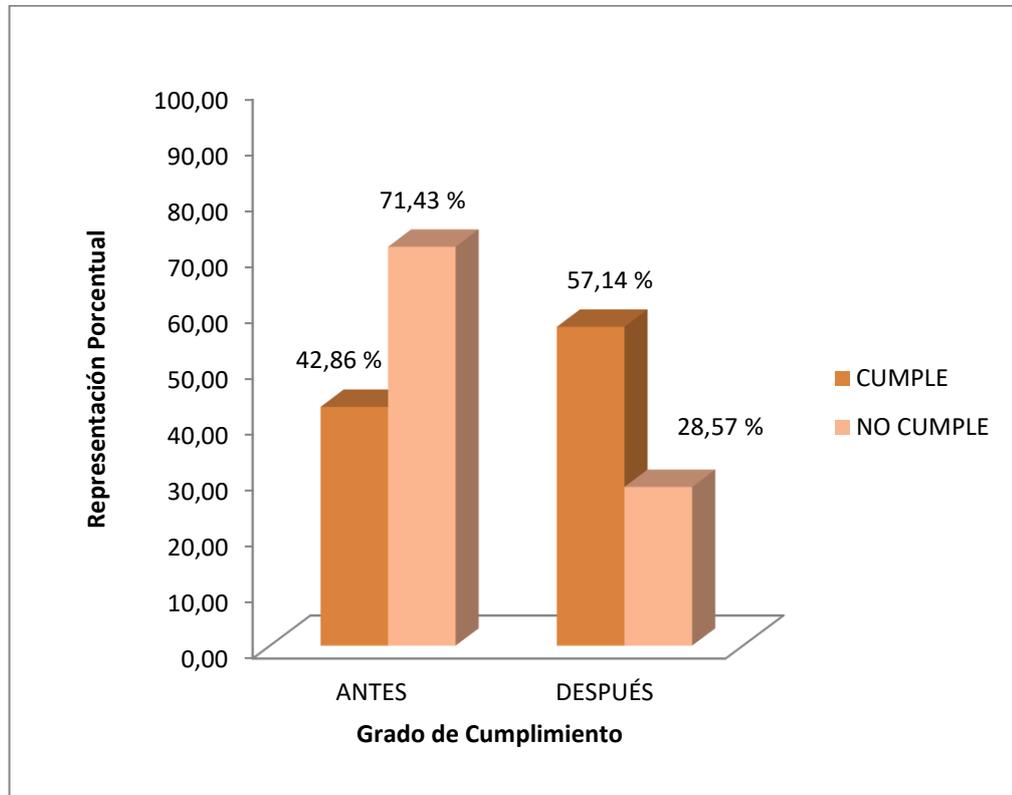


Gráfico 3. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en el Control de Aguas

En el diagnóstico inicial, el control de aguas presenta un porcentaje de cumplimiento del 42,86%, debido a que no dispone de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas de agua durante el proceso de faenamiento ovino, además no presenta registros ni inventarios de análisis de calidad del agua usada en la faena que permitan realizar una trazabilidad y estudio sobre los parámetros de calidad que debe cumplir.

Posterior a la aplicación de medidas correctivas, en donde se estableció un formato para la toma de muestras de agua, estableciendo parámetros a cumplir en cuanto a calidad y seguridad de la misma, resultados que permitieron obtener un nivel de cumplimiento de 57,14%, como se observa en el Gráfico 3.

2. Establecimientos e Instalaciones

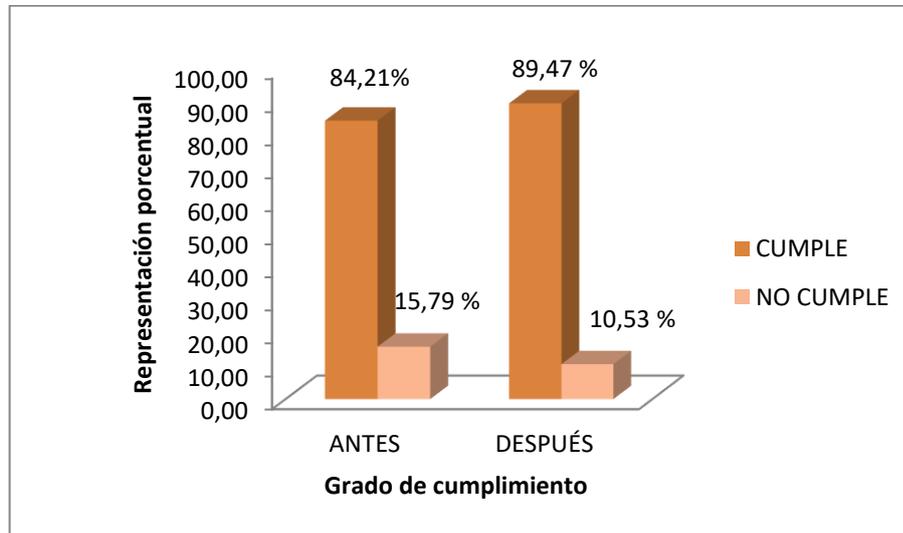


Gráfico 4. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en Establecimientos e Instalaciones

En esta área la mayor parte de los requerimientos establecidos son cumplidos, puesto que el camal posee una distribución adecuada, en la cual consta de: dos áreas de faenamiento para ovinos y otra para bovinos, un patio de reposo de animales, un área administrativa, de servicios sanitarios y de servicio veterinario, el área de desembarque de animales y el área para el despacho de las canales, presentando un porcentaje de cumplimiento del 84,21%.

Sin embargo, estas áreas no tienen una concordancia en cuanto a la comunicación sistemática de las actividades a desarrollarse, esto por no existir carteles informativos que eviten este inconveniente, conllevando la contaminación de la carne producida en este lugar, por lo cual se tomó medidas de seguridad e higiene mediante la colocación de señalética en las tres zonas de faenamiento ovino, además por el crecimiento poblacional el camal ya no se encuentra en ubicación lejana a los centros poblados, parámetro que no tiene solución, y la medida de remediación tomada fue socializar mediante dos charlas con los habitantes del lugar acerca del manejo de los desechos sólidos y líquidos

producidos por el camal; medidas correctivas que presentaron un porcentaje de cumplimiento de 89,47%, que se puede observar en el Gráfico 4.

3. Pisos, paredes, techos y drenajes

En la evaluación de esta área no existió ningún cambio debido a que cumplen con las características establecidas por la Resolución ARCSA-2015- Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Registro Oficial 555 para obtener la certificación, en la cual los pisos son de superficie lisa, cubiertos con pintura epóxica en algunas partes mientras que en otras con baldosas de color blanco, al igual que las paredes, características que permitan una correcta limpieza de este tipo de construcciones, siendo el único incumplimiento los techos, que no presentan una construcción que evite la acumulación de la suciedad y la condensación, para esta dificultad se estableció POES correspondientes con materiales de limpieza y desinfección que permitan llegar a estos lugares de difícil acceso.

4. Ventanas, puertas y otras aberturas

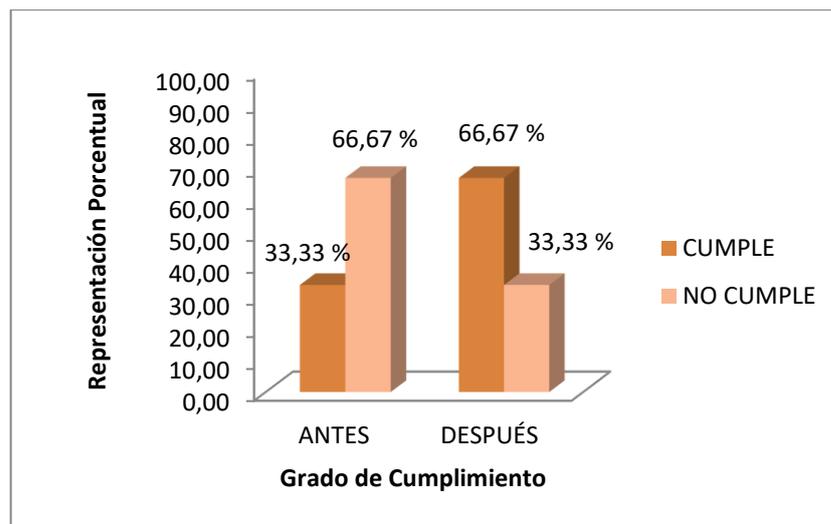


Gráfico 5. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en ventanas, puertas y otras aberturas.

El Gráfico 5, detalla que el nivel de cumplimiento en esta área es del 33,33%, debido a que las ventanas están colocadas en la parte superior de la planta rodeando a la misma, estas son de vidrio y no presentan una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura. Sus marcos son metal al igual que las varillas de protección, se indica que dentro de la línea de faenamiento ovino existen solo dos puertas una de entrada, para las personas que realizan el proceso de faena y el respectivo lavado de las vísceras y, la otra puerta se encuentra ubicada a nivel de los tanques de vísceras para que ingresen los introductores a reconocer sus canales y vísceras correspondientes.

Existe una abertura en la parte de la zona limpia para la entrada y salida de los operarios e introductores, la cual no tiene ningún tipo de protección y permite el paso de partículas de polvo que contamina la sala. Mientras que la cámara de oro tiene puertas que permiten que su cierre sea seguro y posee una protección contra insectos y animales.

Después del diagnóstico inicial realizado se colocó la señalética correspondiente con la finalidad de formar una circulación sistemática y ordenada de los trabajadores que se encuentran en el interior del camal, medida correctiva que permitió un porcentaje de cumplimiento incrementó al 66,67%.

5. Escaleras y estructuras complementarias (rampas y plataformas)

En cuanto a las escaleras y estructuras complementarias (rampas y plataformas), poseen características que permiten un correcto desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en el camal, es decir que cuenta con las especificaciones establecidas por las normas correspondientes establecidas en cuanto a construcción, material, ergonomía y seguridad para los operarios y demás personas que vayan hacer uso de las mismas.

Con eso se evitará accidentes en los diferentes procesos que compone el faenamiento ovino, permitiendo así que no se dificulte el flujo regular del proceso.

6. Instalaciones eléctricas

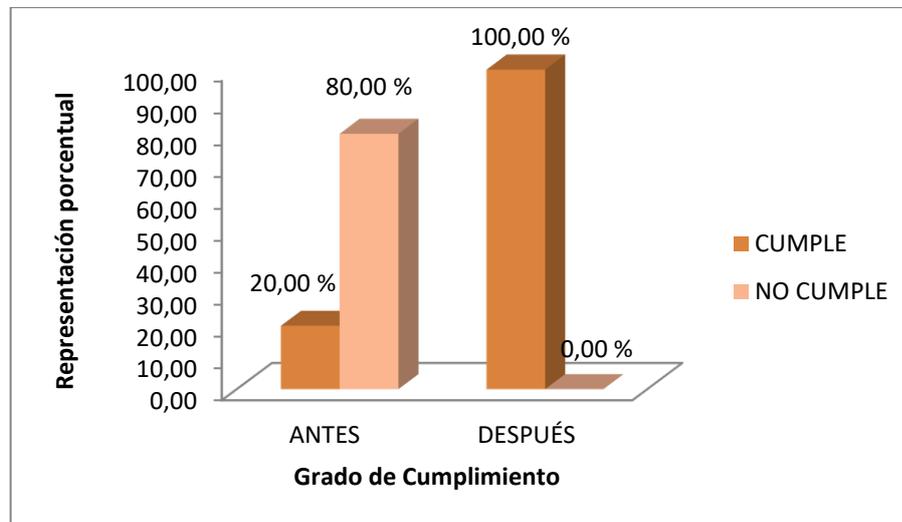


Gráfico 6. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en instalaciones eléctricas

Antes de la aplicación de medidas correctivas para las instalaciones eléctricas presentaron un porcentaje de cumplimiento del 20%, ya que no existían procedimientos escritos para la red eléctrica y sus terminales, así como la inexistencia de rótulos visibles para identificar los posibles riesgos de accidentes con este tipo de instalaciones; posterior a la aplicación de medidas correctivas se establecieron POES para la limpieza y desinfección de las instalaciones eléctricas, en donde se indica las medidas a tomar antes y después de realizar la limpieza, procedimientos y el manejo de inventarios, además la colocación de señalética en las diferentes instalaciones eléctricas para prevenir accidentes por descargas eléctricas, trabajo que logró cumplir un porcentaje del 100% de lo establecido en la evaluación.

7. Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios que forman parte de esta área están de acuerdo a las operaciones que se realiza en la misma, pero no poseen un orden de ubicación específico, al contrario están localizados de acuerdo a la comodidad de los trabajadores, produciendo dificultades tanto en el paso como en el transporte de

despojos y vísceras, ocasionando una contaminación cruzada durante el flujo del proceso.

El único equipo que funciona por el momento en esta área es el insuflador, el cual no se encuentra dentro de la lista de limpieza y desinfección, ocasionando así la contaminación de la carne al momento del inflado del animal. Los utensilios que están en contacto directo con las canales (cuchillos, manguera del insuflador) no están en constante desinfección, solo son lavadas antes de comenzar las actividades, para lo cual se estableció en el manual procedimientos que indiquen los materiales a usar para la limpieza y desinfección, productos químicos y tiempo a emplear para este tipo de utensilios y equipos, especificados de acuerdo a los POES establecidos.

8. Inspección sanitaria de las superficies

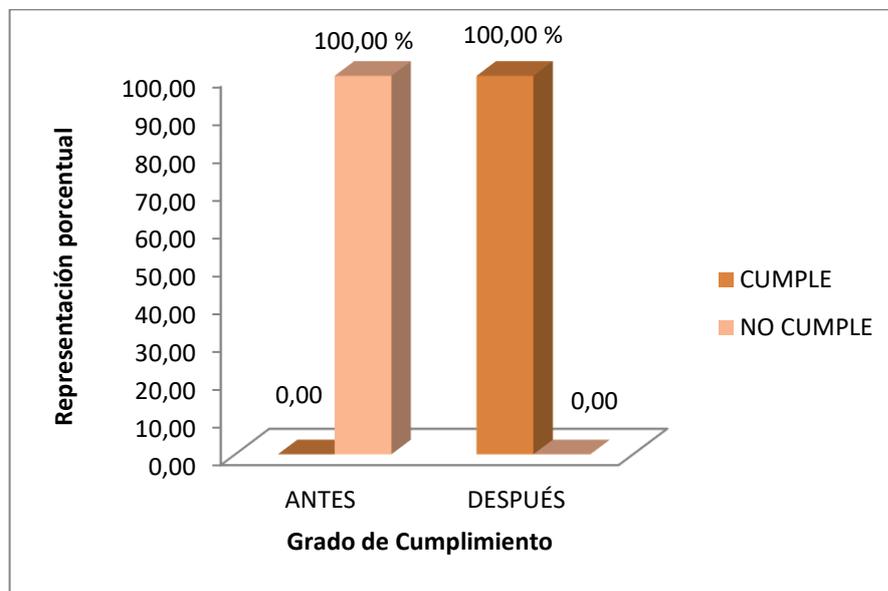


Gráfico 7. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en inspección sanitaria de superficies.

El Gráfico 7, hace referencia al porcentaje de cumplimiento en la inspección sanitaria de las superficies de los equipos, accesorios, mesas, utensilios, incluso cuchillos y recipientes con un porcentaje del 0%, valor que indica la inexistencia

de algún tipo de inspección antes y después de realizado los procesos de limpieza, parámetros que son alarmantes, ya que son materiales que se encuentran en contacto directo con la canal ovina.

Después de evaluar la problemática presentada se desarrollaron principios de limpieza y sanitización, indicando intervalos frecuentes de inspección antes y después de las operaciones de faena, verificando la calidad de limpieza de los diferentes puntos del proceso de manera visual y táctil, basados en registros anteriores; este trabajo permitió obtener porcentajes de cumplimiento de un 100%, es decir que gracias a la aplicación de productos químicos limpiantes y desinfectantes en dosis y medidas correctas, establecidos en el manual que permitieron obtener una eficacia notoria.

9. Formación y Control de Manipuladores

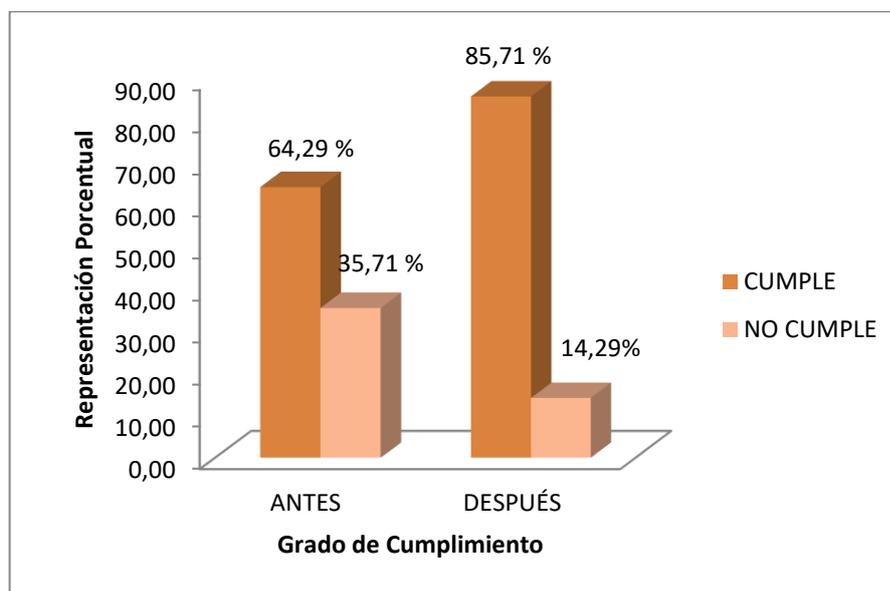


Gráfico 8. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en la formación y control de manipuladores

En la formación y control de manipuladores, el camal no cuenta con un programa escrito que defina las actividades de capacitación para los operarios que manipulan los alimentos, además el personal no tiene conocimiento de la

obligación de notificar los síntomas o el padecimiento de enfermedades de transmisión por vía alimentaria que pueden causar contaminación en los alimentos que se procesa, resultados que indican un porcentaje de cumplimiento del 64,29% antes de la aplicación de principios de limpieza y desinfección.

Luego de evaluado este aspecto se desarrolló charlas que incentiven a los trabajadores e introductores sobre la importancia de su salud, ya que son seres humanos que llevan un foco de contaminación directa hacia la carne ovina producida; además sembrar en ellos la importancia de entregar a los consumidores finales un producto caracterizado por su inocuidad y seguridad para consumirlo; siendo estas medidas adoptadas provechosamente por los operarios e introductores que laboran en el camal, parámetros que permiten demostrar un porcentaje de 85,71%, mostrado en el Gráfico 8.

10. Operaciones de producción

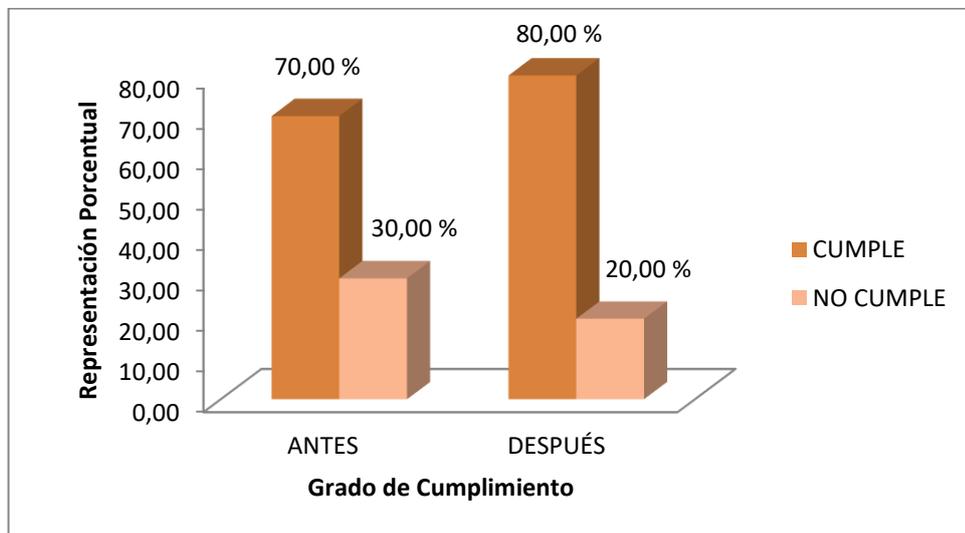


Gráfico 9. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en operaciones de producción

El Gráfico 9, muestra que dentro de las operaciones de producción, el camal no determina la forma en que el conductor del medio de transporte o el responsable de la carga que llega este provisto de los correspondientes certificados sanitarios;

mientras que en el proceso de producción no se registran las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se ha detectado cualquier anomalía, además durante la faena de los animales, en la etapa de desangre su recolección y manipulación no es de forma higiénica y en el eviscerado no se previene la descarga del material proveniente del recto, información que muestra un porcentaje del 70,00% de los cumplimientos antes de la aplicación de medidas correctivas.

Posterior a la aplicación de las medidas correctivas tomadas se presentó un porcentaje del 80,00%, esto se logró mediante la elaboración de un diagrama de flujo para el faenamiento ovino, destacando las áreas de mayor contaminación durante el proceso y estableciendo los puntos donde puede representar un riesgo biológico.

11. Transporte de la carne y vísceras

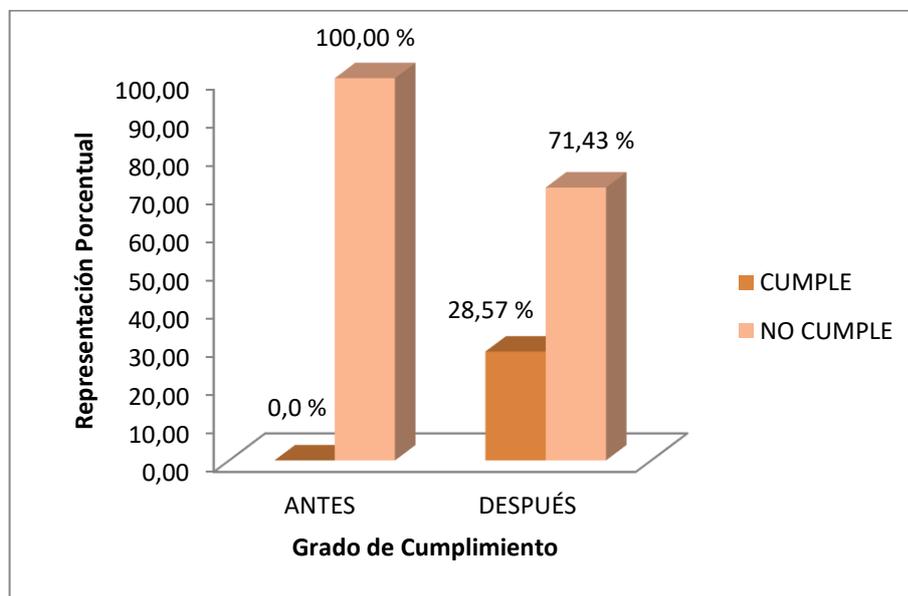


Gráfico 10. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en el transporte de la carne y vísceras

Los vehículos empleados para el transporte de la carne y vísceras no cumplen ninguno de los parámetros establecidos, ya que no presentan ganchos o rieles

que permitan la suspensión de la carne, no distinguen las mercancías para animales vivos u otras que pueden afectar las canales faenadas y vísceras obtenidas, además los conductores de estos vehículos no poseen certificados de salud y las características físicas para el transporte de las pieles no cumplen con lo especificado en la ley de mataderos ya que los transportes son vehículos abiertos que no presentan material metálico de fácil limpieza y que evite el escurrimiento.

El 71, 43% corresponde al porcentaje de cumplimiento desarrollados posterior a medidas de limpieza e higiene aplicadas, las que emiten procedimientos que ayuden a que los vehículos presente óptimas condiciones de higiene para el transporte de carnes y vísceras, además de sugerir que posean gavetas individuales y debidamente rotuladas para cada tipo de vísceras receptadas del interior del camal.

12. Limpieza y desinfección

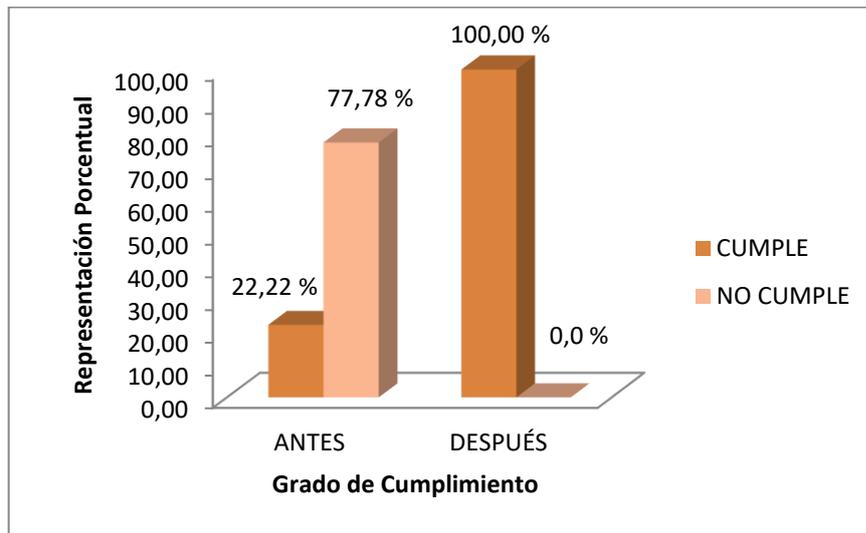


Gráfico 11. Comparación del cumplimiento BPM y POES antes y después en la limpieza y desinfección.

En las operaciones de limpieza y desinfección establecidas no toman en cuenta las características de cada una de las zonas del camal, la naturaleza de la

suciedad, la contaminación y tipo de superficies en función de su contacto o no con la carne, además el camal no presenta un listado, descripción o manual de manejo de los productos que se utiliza para la limpieza y desinfección y tampoco dispone de las fichas técnicas que garanticen que estos sean autorizados para su uso en la industria alimentaria, además estos procesos de higiene no incluyen todas las partes de difícil acceso de las instalaciones y equipos. El camal no cuenta con registros donde se indique la hora y fecha de realización de las labores de limpieza y desinfección y con la firma del responsable, por lo estipulado anteriormente el cumplimiento inicial fue de 22,22%.

Mientras que el cumplimiento final fue de un 100%, lo que indica que todas las medidas correctivas desarrolladas en el manual sobre los procedimientos para el uso de productos desinfectantes y limpiantes, dosificación y tiempo de acción fueron adoptadas en su totalidad por operarios e introductores.

B. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

1. Presencia de microorganismos en las canales ovinas

Los resultados de la investigación reportaron recuentos microbiológicos, antes y después de la aplicación de los programas de limpieza y desinfección diseñados e implementados, (Cuadro 9) observando diferencias significativas de las muestras analizadas en el laboratorio, las cuales tienen el propósito de establecer criterios microbiológicos que permitan definir si los programas de limpieza y desinfección desarrollados en el camal municipal del cantón Guamote fueron eficientes.

a. *Escherichia coli* UFC/g

La presencia de *Escherichia coli* en el costillar de las canales ovinas analizadas antes de aplicar BPM y POES registró recuentos de 1,71 log UFC/g, que difieren significativamente ($P < 0,01$), y descendieron a 1,20 log UFC/g evidenciando que el uso de una adecuada dosificación de los productos para la limpieza y

desinfección permitió mejorar los indicadores de calidad desde el punto de vista microbiológico, aunque lo indispensable es la ausencia de este tipo de microorganismos, esto probablemente se debe a que no todos los introductores y faenadores toman estas actividades como una medida de inocuidad y seguridad alimentaria.

En el área del lomo de las canales ovinas, la presencia de *Escherichia coli* antes de aplicar BPM y POES registró 1,92 log UFC/g, recuento que es altamente significativo ($P < 0,01$), y al contrastar cuando se aplica BPM y POES presenta valores de 1,35 log UFC/g, lo cual demuestra que los principios de limpieza e higiene establecidos reduce la carga microbiana de este microorganismo patógeno.

En la falda de las canales ovinas, la presencia de *Escherichia coli* antes de aplicar BPM y POES fue de 1,74 log UFC/g, presentando diferencias significativas ($P < 0,01$), en comparación con las poblaciones de 1,28 log UFC/g al aplicar BPM y POES, verificando que las medidas de higiene y desinfección para un alimento de consumo masivo como es la carne, fueron correctas.

Los valores microbiológicos obtenidos en las tres zonas anatómicas analizadas fueron de 1,20 log UFC/g en el costillar, en el lomo de 1,35 log UFC/g, 1,28 log UFC/g en la falda, posterior a la aplicación de BPM y POES, las mismas que se encuentran por debajo de la norma NTE INEN 2346:2015 para carnes y menudencias comestibles de animales de abasto, pues esta norma reporta valores de $1,0 \times 10^6$ UFC/g como nivel de aceptación permitido.

Jiménez, M. et al. (2012), indican sobre la calidad microbiológica de la carne de res comercializada en un mercado municipal se encontró que el 31.5% de 16 muestras resultaron positivas para *Escherichia coli*, en concentraciones de entre 100 y 700 UFC/g, indicándose que la probabilidad de contaminación proviene de fuentes fecales, valores similares a los obtenidos por Jara, H.(2016), en donde la cuantificación de *Escherichia coli* en las tres etapas de muestreo, descifrando, de

los tres muestreos realizados para esta enterobacteria, presentan cargas microbianas que oscilan en valores de 1.3×10^4 y 1×10^6 UFC/g de acuerdo a la tercena de la cual fue tomada la muestra. Mientras que los resultados obtenidos para *E. coli* por el efecto de ácidos orgánicos en la calidad microbiológica de la carne fueron de Log 1,56 NMP/g. indicador que no está dentro de normas COVENIN 1104 establecidas en Caracas – Venezuela Quintero, L. (2005). Estos estudios desarrollados permiten indicar que la implementación de programas de higiene y sanidad son eficientes para la disminución considerable de la carga microbiana, los mismos que guardan relación con los resultados de esta investigación, consiguiendo así mayor inocuidad y seguridad para el consumidor final de carne ovina procedente del camal Municipal de Guamote.

En el Gráfico 12 se puede observar la cantidad de microorganismos presentes en las tres zonas anatómicas estudiadas y la variación en los resultados de los análisis microbiológicos antes y después de la aplicación de BPM Y POES

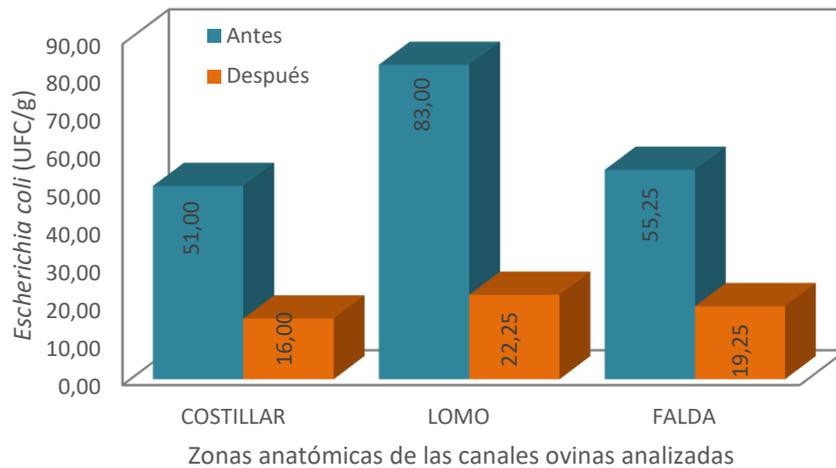


Gráfico 12. Presencia de *Escherichia coli* en las canales ovinas sacrificados en el Camal Municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES

b. Coliformes totales UFC/g

La carga microbiología presentada en la zona anatómica del costillar de las canales ovinas, la presencia de Coliformes totales fue de 2,75 log UFC/g, antes de

ser aplicadas las medidas de higiene y seguridad alimentaria BPM y POES, valores que son altamente significativos ($P < 0,01$) comparados a los conteos microbiológicos obtenidos posterior a la aplicación de medidas de higiene y seguridad con cantidades de 2,03 log UFC/g.

Durante el proceso de faenado de las canales ovinas, la zona muestreada del lomo presentó un conteo de Coliformes totales de 2,81 log UFC/g previo a la aplicación de medidas de higiene y calidad BPM y POES, población que es altamente significativo ($P < 0,01$) frente a los valores de 2,18 log UFC/g obtenidos luego de la aplicación de BPM y POES, que se observan en el Gráfico 13.

En la zona de la falda de las canales analizadas, la presencia de Coliformes totales mostró un valor de 2,62 log UFC/g antes de la aplicación de los principios de higiene e inocuidad, este recuento es altamente significativo ($P < 0,01$), frente al conteo microbiológico obtenido luego de la aplicación de estos principios con cantidades de 1,13 log UFC/g, los resultados permiten deducir que la aplicación correcta tanto química como mecánica de los agentes de limpieza y desinfección usados son correctos en términos de dosificación y tiempo de acción de los productos químicos.

El Gráfico 13 revela la presencia de coliformes totales en las tres zonas anatómicas de las canales ovinas en concentraciones de 2,03 log UFC/g en el costillar, 2,18 log UFC/g en el lomo, 1,13 log UFC/g en la falda, datos inferiores a los reportados en el análisis realizado en mercados de la ciudad de Guayaquil en el recuento de coliformes totales en carne bovina realizado por Cañizares, M. (2014); señalando que el mercado Florida Norte posee un índice de $5,4 \times 10^6$ UFC/g, el mercado Caraguay $5,4 \times 10^5$ UFC/g, incumpliendo las normas del CÓDEX ALIMENTARIUS CA/RCP 58/2005, que no se manipula en condiciones adecuadas de higiene y sanidad .

Espinales, K. (2012), en el análisis microbiológico para control cualitativo de carne ovina y caprina, seca y salada, que obtuvo un recuento de coliformes totales con valores de $1,6 \pm 2,1$ LOG UFC/g en muestras de cabra y $2,4 \pm 1,61$ LOG UFC/g en

muestras de oveja, por su parte Morocho, S. (2011), logró una reducción del 94% de coliformes totales de la carga inicial microbiana. Los mismos que al compararse con los resultados de esta investigación son más bajos y obedecen al uso de antimicrobianos naturales y métodos de conservación.

Indagaciones hechas en la empresa ITALIMENTOS sobre desarrollo de una mezcla antimicrobiana para la desinfección de canales de res y cerdo, indican que después de quince minutos de aplicar el diseño de mezclas de las sustancias antimicrobianas evaluadas, la mezcla del ácido láctico al 66,7% v/v, lactato de sodio 16,7 % v/v y Tarisol fresh al 16,7% v/v, logró una reducción más significativa en la carga microbiana que las otras mezclas en estudio, por lo cual las muestras analizadas no presentaron valores superiores al valor considerado como nivel de rechazo, según lo establecido en la norma NTE INEN 2346:2006 que emite valores de $2,4 \times 10^3$ UFC/cm² o en efecto log 3,38, estudio desarrollado por Suquinagua, H. (2012), cantidades semejantes a las contabilizadas en el presente estudio con la utilización de ácido acético al 2% en tiempo de acción de 30 minutos.

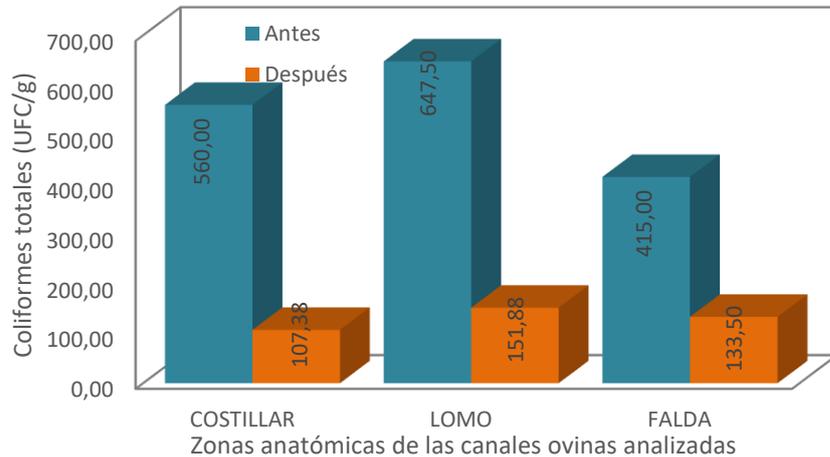


Gráfico 13. Presencia de Coliformes totales en las canales ovinas sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES

c. *Staphylococcus aureus* UFC/g

El contenido de *Staphylococcus aureus* determinados en la zona del costillar ovino presentó diferencias estadísticas según t Student ($P < 0,01$), con valores de 2,75 log UFC/g antes de la aplicación BPM y POES y luego de la aplicación descendieron a recuentos microbianos de 2,31 log UFC/g debido a que los procesos de limpieza y desinfección aplicados a las canales fueron correctos y eficientes de acuerdo a lo establecido en el manual de BPM y POES desarrollado.

Los análisis microbiológicos reportaron un conteo de 2,81 log UFC/g de *Staphylococcus aureus* en la zona del lomo de las canales ovinas antes de la implementación de BPM y POES; y, después se reduce a valores de 2,1 log UFC/g existiendo diferencias estadísticas de acuerdo a t Student ($P < 0,01$), es decir las medidas de higiene y seguridad alimentaria desarrolladas para la carne ovina fueron válidas.

Los recuentos microbiológicos de *Staphylococcus aureus* fueron de 2,61 log UFC/g antes de la aplicación de BPM y POES, frente a los valores de 2,25 log UFC/g después de esta aplicación en la zona de la falda de las canales, con diferencias altamente significativas ($P < 0,01$); los recuentos microbiológicos reportados se debe a que los operarios aplicaron un tiempo de acción y dosificación (800 ml de ácido acético en 40 litros de agua, durante 10 minutos) para la limpieza y desinfección de esta zona anatómica de manera correcta.

En el Gráfico 14 se expone la carga microbiana de *Staphylococcus aureus* en las tres zonas anatómicas de las canales ovinas, de los resultados obtenidos, esta bacteria se encuentra en valores de 2,31 log UFC/g en el costillar, 2,1 log UFC/g en el lomo y 2,25 log UFC/g en la zona de la falda; valores superiores reportó Jara, H. (2016), en el análisis microbiológico del total de las muestras analizadas en la carne que se expende en el Mercado de la Condamine en el cantón Riobamba, el recuento microbiológico obtenido fue de 4.7×10^5 UFC/g, lo cual indica que las medidas de higiene y sanidad aplicadas en el presente estudio

permiten obtener una mejora en la calidad microbiológica de la carne ovina faenada en el camal.

En la presente investigación se obtuvo recuentos microbiológicos de 2,31 log UFC/g en el costillar, 2,1 log UFC/g en el lomo y 2,25 log UFC/g en la zona de la falda, existiendo un descenso notable de recuentos microbianos y en relación a lo estipulado en la normativa para carnes comestibles de animales de abasto INEN 2346:2015, la presencia de *Staphylococcus aureus* se encuentra dentro del rango de aceptación estipulado por la norma, indicando que el empleo de las BPM y POES disminuye la carga microbiana y por ende contribuye a la inocuidad del alimento.

Suquinagua, H. (2012), desarrolló una mezcla antimicrobiana para la desinfección de canales de res y cerdo en la empresa ITALIMENTOS, en donde las muestras de canales de res analizadas no excedieron al valor establecido como nivel de rechazo de la carga microbiana inicial de *Staphylococcus aureus* según la norma: NTE INEN 2346:2006 que tiene un valor de $5,0 \times 10^2$ UFC/cm². Después de quince minutos de aplicar la desinfección con la mezcla de ácidos orgánicos (66,7% v/v, lactato de sodio 16,7 % v/v y Tarisol fresh al 16,7% v/v), las muestras analizadas presentaron valores menores a la carga microbiana inicial; y algunas muestras analizadas presentaron valores de cero; corroborando el efecto positivo que tiene la aplicación de ácidos orgánicos sobre la sanitización de canales faenadas como en el caso del presente estudio que se aplicó ácido acético al 2% con un tiempo de acción de 30 minutos.

NACAMEH. (2011), presentó un estudio comparativo sobre los microorganismos presentes en la carne molida proveniente de una cadena de supermercados y mercados en el Municipio de Ecatepec –México , en el cual el conteo de *Staphylococcus* produjo una contaminación más abundante en las muestras hechas a partir de carne molida de mercados del Estado de México, con un promedio de 4,72 Log UFC/ g; mientras que en supermercados presento un conteo microbiológico de 3,91 Log UFC/ g, muestras que sobrepasan el límite

permitido que es de 1×10^3 UFC/g, establecido por Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA1-1993. Valores que superan a los obtenidos cuando se aplican BPM, POES y ácido acético sobre canales ovinas faena nadas en el camal Municipal de Guamote.

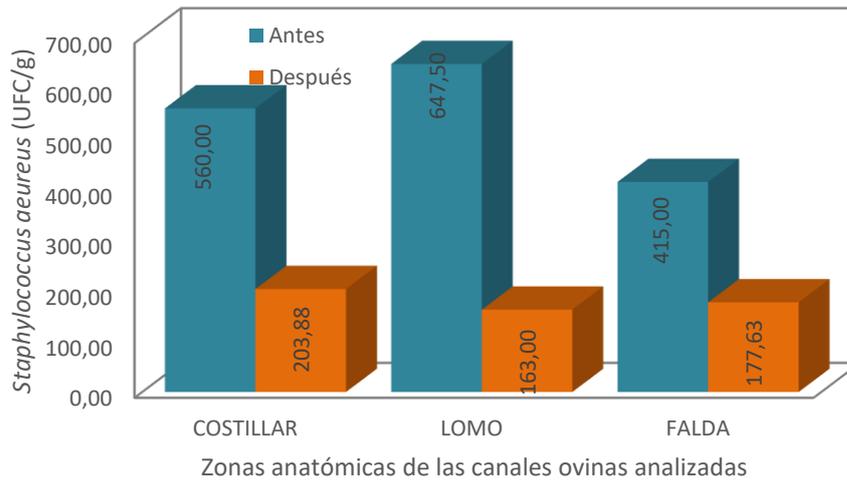


Gráfico 14. Presencia de *Staphylococcus aureus* en las canales ovinas sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES

d. Mesófilos totales UFC/g

La presencia de Mesófilos totales en el costillar de las canales ovinas antes de aplicar BPM y POES registró un conteo de 2,68 log UFC/g, poblaciones que son altamente significativos ($P < 0,01$), al compararlos luego de aplicar estas medidas de higiene, donde se muestran conteos de 1,91 log UFC/g, por tal razón se puede manifestar que esta práctica permite mejorar los indicadores de calidad e inocuidad de las canales ovinas tratadas en el presente estudio.

El conteo de Mesófilos totales en la zona del lomo de las canales ovinas fueron de 2,70 log UFC/g antes de la aplicación de BPM y POES, mostrando diferencias estadísticas según t Student ($P < 0,01$), frente a los recuentos de 1,99 log UFC/g) obtenido después de la implementar BPM y POES; comprobando, así que la

aplicación de estas prácticas de inocuidad y calidad dieron un resultado positivo en su lugar de ejecución.

En la zona anatómica de la falda de las canales ovinas presentó un recuento microbiológico de Mesófilos totales de 2,56 log UFC/g, existiendo una diferencia altamente significativa de acuerdo a t Student ($P < 0,01$), frente a los valores obtenidos luego de la implementación de las BPM y POES que fueron de 1,92 log UFC/g, conteos que ratifican sobre la aplicación de estas normas de seguridad higiénica y de calidad desarrolladas contribuyen a reducir estos microorganismos en el faenamiento ovino.

La presencia de Mesófilos totales, durante dos meses de muestreo y análisis microbiológico realizado a las canales ovinas, presentaron conteos de 1,91 log UFC/g en el costillar), 1,99 log UFC/g en el lomo, 1,92 log UFC/g en la falda, presentan similitud con la investigación realizada por López, J. (2017), acerca del efecto del ácido láctico sobre la microflora en carne bovina, en la cual expresa que la población de aerobios mesófilos registró valores de 2,74 Log₁₀ UFC/cm² o (549,54 UFC/cm²), aplicando el tratamiento con el 0,5 % de ácido láctico durante 30 minutos, en diferentes zonas anatómicas de las canales bovinas, valores que concuerdan con los de Ojeda, C. (2009), que alcanzó la reducción de microorganismos aerobios de 4,00 (Log₁₀), UFC/cm² o 44688,36 UFC/cm² a 3,30 Log₁₀ UFC/cm² o 1995,26 UFC/cm², ratificando los resultados de disminución de 1 logaritmo en aerobios hallados por Reynolds, E. (2005).

Normas internacionales, como el Servicio de Inspección e inocuidad de Alimentos. (2001), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria de Argentina (1995), permiten una carga microbiológica en aerobios mesófilos $< 3,5$ (Log₁₀), UFC/cm² como valores aceptables sobre la superficie de canales bovinas, por lo tanto los resultados obtenidos en la investigación se encuentran dentro de los parámetros establecidos.

Quintero, G. (2005), realizó un estudio sobre el efecto de ácidos orgánicos (ácido láctico y ácido acético) en la calidad microbiológica de la carne encontrándose

que en el sexto día, si existió diferencias para los distintos ácidos ($p < 0,05$), mencionando que en el ácido acético (2%) redujo el recuento de aerobios mesófilos en 0,64 Log UFC/g y el ácido láctico (2%) en 0,38 Log UFC/g, porque el ácido acético resultó ser el descontaminante más efectivo, al disminuir el recuento de aerobios mesófilos en 0,26 Log UFC/g comparado con el ácido láctico, valores que en menor cantidad se reportó en a canales ovinas analizadas en el presente estudio, con recuentos de : 82,00 en el costillar, 99,25 en el lomo), 82,75 en la falda, todos estos valores expresados en UFC/g, utilizando ácido acético al 2% con un tiempo de acción del ácido de 30 minutos. Ferrer, (2000), en su estudio sobre el efecto de empaque y descontaminación en la vida útil de las carnes frescas, observó que el ácido láctico al 2% rociado en porciones cárnicas fue efectivo en la reducción de esta carga microbiana hasta el 4to día de almacenaje. Los resultados obtenidos, producto del recuento microbiano se reflejan en el Gráfico 15, en donde se indica la variación de los recuentos existe entre el antes y el después de la aplicación de BPM y POES.

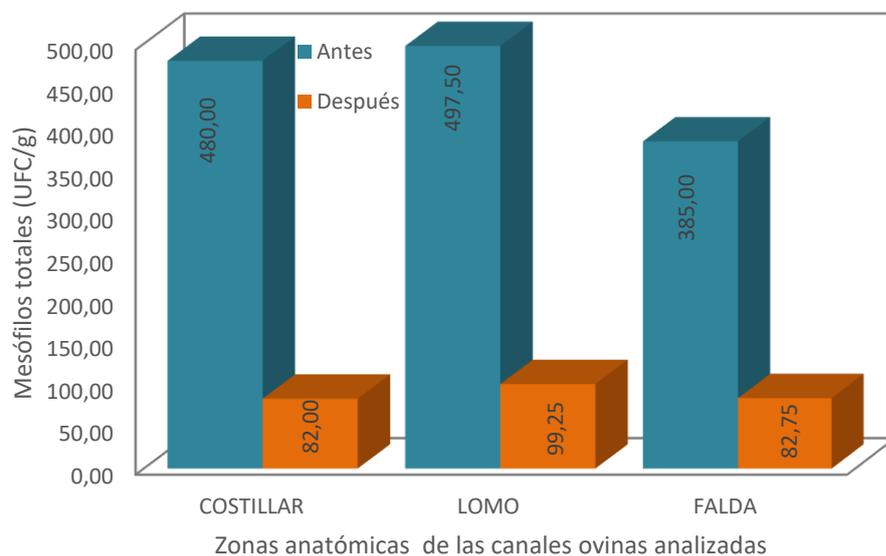


Gráfico 15. Presencia de Mesófilos totales en las canales ovinas sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES

e. *Salmonella* spp UFC/g

Los recuentos microbiológicos reportaron diferencias significativas de acuerdo a la prueba de t Student ($P < 0,01$) con poblaciones de 0,98 log UFC/g de *Salmonellas* spp en la zona del costillar antes de la implementación, mientras que después de la aplicación registraron valores de 0,11 log UFC/g.

En la zona de lomo los recuentos microbiológicos de *Salmonellas* spp reportaron recuentos de 1,07 log UFC/g antes de la implementación, conteos que difieren estadísticamente ($P < 0,001$) cuando se aplican BPM y POES, que muestran recuentos de 0,20 log UFC/g.

La zona de la falda reportó un valor de 0,88 log UFC/g previo al desarrollo de medidas de higiene, mostrando una drástica reducción una vez implementado BPM y POES con cantidades de 0,03 log UFC/g, como se observa en el Gráfico 16.

Los estudios realizados en las canales ovinas arrojaron poblaciones microbiológicas de 0,11 log UFC/g en el costillar, 0,20 log UFC/g en el lomo y 0,03 log UFC/g en la falda, obtenidos luego de haber establecido e implementado BPM y POES, conteos microbianos que según la norma NTE INEN 2346:2015 para carnes comestibles de animales de abasto no son aceptables debido a que lo óptimo de este microorganismo es que se encuentre ausente, para que la carne sea considerada apta para el consumo humano, sin embargo este conteo de acuerdo con Cabrera, C. et al. (2013), indica que el contenido de *Salmonella* y otras bacterias existente en la carne que se comercializa en el estado de Jalisco, se debe a las malas prácticas de higiene al momento de realizar la molienda, provocando la presencia de *Salmonella* en el 56.7 % de las muestras, en los estudios realizados por el autor.

Mossel, (2003), muestra una tabla sobre los valores microbiológicos observados en las carnes frescas cuando cumplieron las buenas prácticas de faenamineto, en

donde indica que la presencia de *Salmonellas* en media res y cuartos de res mayorista puede ser tolerable hasta en 1 UFC /100 cm², argumentación que puede explicar los recuentos microbiológicos obtenidos en el presente estudio.

Salim et. al. (2008), en un estudio cuyo objetivo fue detectar *salmonella spp* por PCR en tiempo real, en canales bovinas, aisló la bacteria en un 1.8% de las muestras tomadas en el matadero de Montería, por su parte Vanegas et. al. 2011, desarrollaron una investigación sobre la evaluación del efecto de metabolitos solubles en el extracto crudo de LAC 231 sobre la microbiota presente en la carne de res empacada en atmósfera, donde la carne no presentó contaminación de este patógeno; este conteo obtenido con ausencia de *Salmonellas spp*, quizá se deba a las medidas tecnológicas de conservación usadas para la carne que evitan y aíslan microorganismos que son perjudiciales para el alimento.

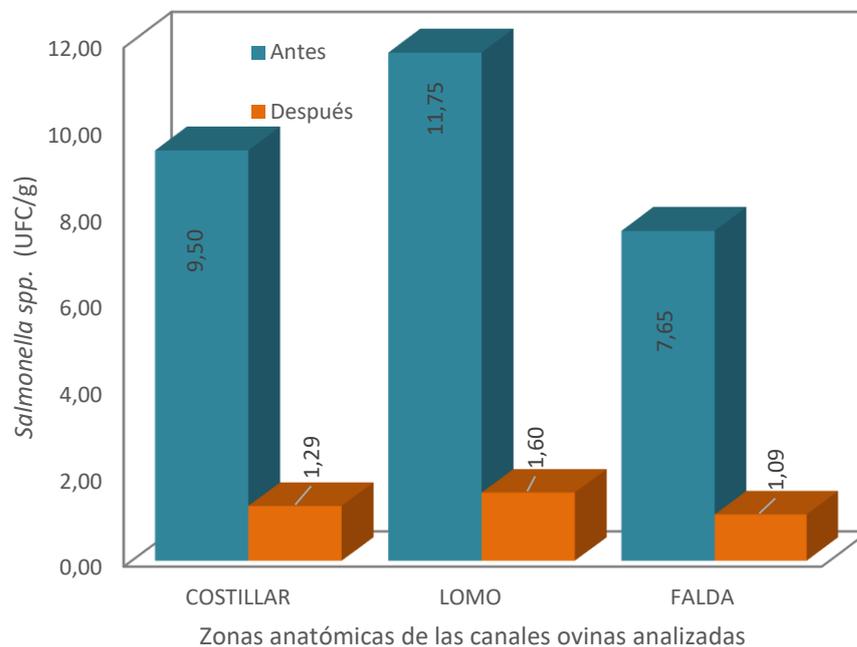


Gráfico 16. Presencia de *Salmonellas spp* en las canales de los ovinos sacrificadas en el camal municipal del Cantón Guamote antes y después de la aplicación de las BPM y POES

Cuadro 9. PRESENCIA DE MICROORGANISMOS EN LA CARNE DE OVINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BPM Y POES.

Variables	Evaluación						n	Var. Agr.	t Cal	P. t student	Sig.
	Antes		Después								
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)											
COSTILLAR	51,00	+/- 12,54	16,00	+/- 2,90	8	662,43	2,72	8,30E-03	**		
LOMO	83,00	+/- 10,50	22,25	+/- 1,52	8	450,39	5,73	2,62E-05	**		
FALDA	55,25	+/- 12,05	19,25	+/- 2,33	8	602,50	2,93	5,45E-03	**		
Coliformes totales (UFC/g)											
COSTILLAR	560,00	+/- 43,09	107,38	+/- 7,50	8	7653,71	10,35	3,05E-08	**		
LOMO	647,50	+/- 50,98	151,88	+/- 17,18	8	11577,06	9,21	1,28E-07	**		
FALDA	415,00	+/- 30,18	133,50	+/- 24,59	8	6061,43	7,23	2,17E-06	**		
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)											
COSTILLAR	560,00	+/- 43,09	203,88	+/- 32,37	8	11620,63	6,61	5,88E-06	**		
LOMO	647,50	+/- 50,98	163,00	+/- 29,09	8	13781,43	8,25	4,75E-07	**		
FALDA	415,00	+/- 30,18	177,63	+/- 47,65	8	12726,13	4,21	4,38E-04	**		
Mesófilos totales (UFC/g)											
COSTILLAR	480,00	+/- 40,18	82,00	+/- 3,85	8	6516,57	9,86	5,56E-08	**		
LOMO	497,50	+/- 34,94	99,25	+/- 4,18	8	4951,96	11,32	9,87E-09	**		
FALDA	385,00	+/- 22,91	82,75	+/- 6,18	8	2252,54	12,74	2,17E-09	**		
<i>Salmonella</i> spp (UFC/g)											
COSTILLAR	9,50	+/- 1,61	1,29	+/- 0,18	8	10,46	5,08	8,41E-05	**		
LOMO	11,75	+/- 1,07	1,60	+/- 0,26	8	4,89	9,18	1,34E-07	**		
FALDA	7,65	+/- 0,21	1,09	+/- 0,13	8	0,24	26,92	9,29E-14	**		

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ($P < 0,05$).

E.E. Error Estándar.

Sig.:Significancia

2. Presencia de microorganismos en las superficies de utensilios y equipos del Camal Municipal de Guamote

Los resultados obtenidos en el conteo microbiológico (UFC/cm²) de las superficies de los utensilios que se encuentran en contacto con las canales ovinas faenadas se observan en el Cuadro 13, cuyos valores estadísticos permiten identificar si existe o no diferencias significativas entre los valores de recuentos microbiológicos resultantes entre los dos períodos d análisis antes y después de la aplicación de BPM y POES

a. Mesófilos totales UFC/cm²

(1) Troles

La presencia de Mesófilos totales en los troles del camal Municipal de Guamote antes de aplicar los BPM y POES fue de 1,77 log UFC/cm², observando una disminución lineal, puesto que descendieron a cantidades de 0,81 log UFC/cm², sin embargo, estos valores no presentan diferencias estadísticas ($P > 0,05$), pero se encuentran dentro de los rangos establecidos por la norma RM N°363-2005/MINSA para superficies inertes en contacto con alimentos de consumo directo, que señala valores < 250 UFC/ cm².

(2) Cuchillos

Los cuchillos destinados al degüelle y evisceración de las canales ovinas registró un conteo microbiológico de Mesófilos totales de 1,92 log UFC/cm² antes de la aplicación de los principios de limpieza y desinfección, y una vez implementado el tratamiento disminuyen a valores de 1,13 log UFC/cm², mientras que en el estudio sobre la Implementación de un Plan de Mejoras en Prácticas y Operaciones de Higiene para la Preparación de Alimentos hecho por Gamboa, M. y Aguayo, P. (2012), reporta conteos de mesofilos en cuchillos “Incontables”, no encontrándose dentro de los rangos establecidos por la norma peruana MINSA resolución 461-2007 que indica valores aceptables $< 4 \times 10^2$ UFC/ utensilio.

(3) Manos

En las manos de los operarios se registró la presencia de Mesófilos totales en una cantidad de 1,44 log UFC/cm² antes de la implantación de BPM y POES, valor que tiene un grado de significancia alto ($P < 0,01$) frente a los valores presentados una vez aplicada las medidas correctivas tales como la limpieza y desinfección así como técnicas y tiempos correctos de lavado de manos que fueron de 0,97 log UFC/cm² recuentos superiores se reportan en el estudio hecho por Gamboa, M. y Aguayo, P. (2012), quienes indican un conteo de 5.2×10^4 UFC/manos, recuentos que se encuentran fuera de los rangos establecidos por la norma peruana MINSA resolución 461-2007 para mesófilos, resultados que al ser comparados con el presente estudio permiten manifestar que el personal está cumpliendo las normas de higiene y limpieza establecidas en el manual de BPM y POES desarrollado para el camal.

(4) Pisos

El contenido de Mesófilos totales, determinados en los pisos del camal municipal fue de 1,84 log UFC/cm², ($P < 0,05$), antes de la aplicación de las BPM y POES, reduciéndose la carga microbiológica a valores de 1,37 log UFC/cm², cantidades que se encuentran muy por debajo de lo establecido en la norma RM N°363-2005/MINSA, que permite conteos de < 250 UFC/cm², demostrando que el uso Amonio cuaternario al 3,8% de concentración fueron eficientes para desinfectar los pisos del camal municipal.

(5) Vehículos transportadores: pisos y paredes

La presencia de Mesófilos totales, determinados en los vehículos transportadores de las canales ovinas presento recuentos microbiológicos de 2,14 log UFC/ cm² antes de la aplicación de BPM y POES, conteos que difieren significativamente ($P < 0,05$), después de la aplicación de BPM y POES que fueron de 1,27 log UFC/ cm² resultados evidentes que los métodos y limpieza y desinfección están siendo cumplidos por las personas encargadas de esta actividad.

(6) Vestimenta

El contenido de Mesófilos totales, determinados en la ropa de trabajo de los operarios e introductores que laboran en el Camal Municipal del Cantón Guamote presentan recuentos microbianos de 1,89 log UFC/cm² antes de la aplicación de BPM y POES y posterior a esta, descienden a 1,41 log UFC/cm², presentando diferencias significativas de acuerdo a t Student ($P < 0,05$), debido a la buena higiene y el uso de vestimentas exclusiva para sus labores en el interior del camal, como se muestra en el Cuadro 12.

(7) Mesas

En las mesas de trabajo para el faenamiento ovino se registró la presencia de Mesófilos totales de 2,51 log UFC/g y poblaciones de 1,37 log UFC/g antes y después de la aplicación de los procesos de limpieza y desinfección respectivamente, valores que no presentan diferencias significativas según t Student ($P > 0,05$), a pesar de la disminución de los mesosfilos totales, el cálculo de la concentración y el tiempo de contacto del desinfectante, pudieron no haber sido los adecuados, sin embargo las colonias cuantificadas se encuentra dentro de las establecidas en la normativa para superficies inertes, las cuales establecen valores inferiores a 250 UFC/cm², con criterios establecidos para alimentos de consumo directo. (RM N°363-2005/MINSA).

(8) Insuflador

El insuflador usado para el inflado de las pieles ovinas en la fase del desollado presento recuentos microbiológicos de 2,72 log UFC/cm², antes de desarrollar medidas de limpieza y desinfección, presentando drásticas reducciones en el conteo de 1,50 log UFC/cm², valores que permiten indicar diferencias significativas ($P < 0,01$), cantidades que se encuentran dentro de los rangos establecidos por la norma MINSA 2005 para superficies inertes en contacto con

los alimentos, verificando entonces que las medidas implementadas y desarrolladas son eficientes, como se puede observar en el Cuadro 12.

(9) Tanques de lavado de vísceras

El recuento microbiológico de Mesófilos totales presentes en los tanques del lavado de vísceras fue de 2,55 log UFC/cm² antes de la aplicación de principios de higiene y limpieza, valores que difiere significativamente ($P < 0,05$) frente a 1,65 log UFC/cm², luego de haber implantado BPM y POES, cuando se utilizó amonio cuaternario que tiene una concentración del 3,6%.

El Gráfico 17 nos muestra la diferencia de recuentos de número de colonias presentes en los diferentes utensilios usados en la línea de faenamiento ovino antes de aplicar medidas de limpieza y desinfección y después de aplicarlas.

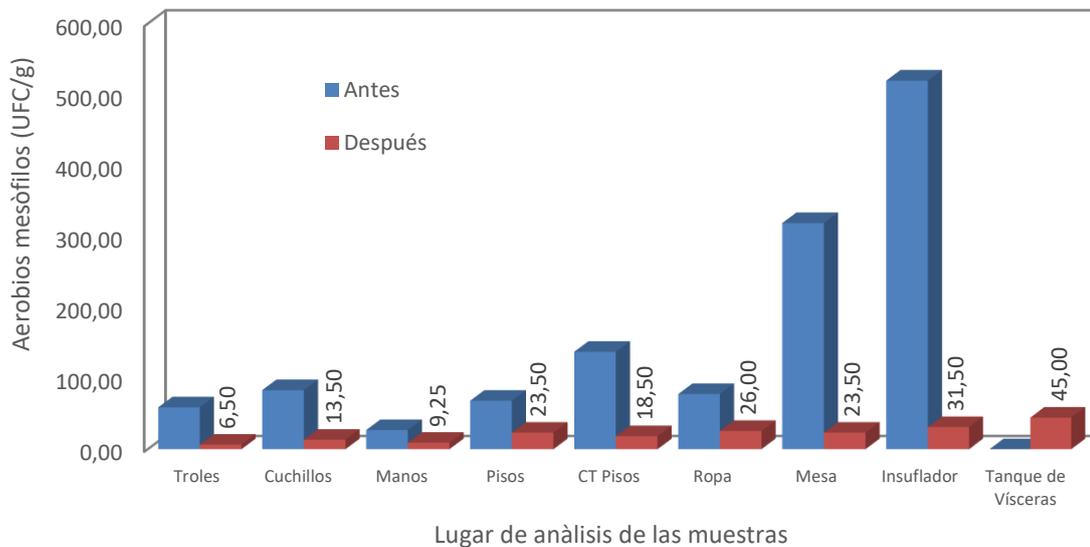


Gráfico 17. Mesófilos totales encontrados en las diferentes superficies de los utensilios del camal de Guamote antes y después de aplicar las BPM y POES.

Cuadro 10. PRESENCIA DE MESÓFIOS TOTALES EN LAS SUPERFICIES DE LOS UTENSILIOS DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BPM Y POES

Variables	Etapa de Evaluación				N	Var. Agr.	t Cal	P. t student	
	Antes		Después						
Troles	59,50	+/- 37,50	6,50	+/- 2,50	2	1412,50	1,41	1,47E-01	ns
Cuchillos	84,00	+/- 25,00	13,50	+/- 1,5	2	627,25	2,81	5,30E-02	ns
Manos	27,25	+/- 1,80	9,25	+/- 2,5	4	8,92	5,85	1,00E-03	**
Pisos	69,00	+/- 6,00	23,50	+/- 4,5	2	56,25	6,07	1,30E-02	*
Vehículos T.	138,50	+/- 60,50	18,50	+/- 3,5	2	3672,5	1,98	9,30E-02	ns
Vestimenta	78,50	+/- 4,50	26,00	+/- 15	2	245,25	3,35	3,90E-02	*
Mesa	320,00	+/- 120,00	23,50	+/- 9,5	2	14490,25	2,46	6,60E-02	ns
Insuflador	520,00	+/- 20,00	31,50	+/- 6,5	2	442,25	23,23	1,00E-03	**
Tanque de L.V.	355,00	+/- 85,00	45,00	+/- 3	2	7234	3,64	3,40E-02	*

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0,05).

E.E. Error Estándar.

Sig.:Significancia

b. *Staphylococcus aureus*

(1) Troles

La presencia de *Staphylococcus aureus* en los troles del camal Municipal de Guamote antes del desarrollo de BPM y POES fue de 1,24 log UFC/cm², valor que según t Student ($P < 0,05$), es significativo al comparar con los recuentos obtenidos después de aplicar las BPM y POES, con un conteo microbiológico de 0,95 log UFC/cm², de esta manera se puede denotar que existe un cambio significativo en el nivel de contaminación de este tipo de superficies corroborando que el método de limpieza y desinfección usando amonio cuaternario (3,8%) .

(2) Cuchillos

Los cuchillos que se ocupan en el degüelle y evisceración de las canales ovinas registro un conteo microbiológico de *Staphylococcus aureus* de 1,83 log UFC/cm² antes de la aplicación de BPM y POES, y que descienden a 0,98 log UFC/cm², observándose diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre los valores obtenidos, indicando que las medidas adoptadas durante el faenamiento en la línea ovina fueron adecuadas.

(3) Manos

En las manos de los operarios se registró la presencia de *Staphylococcus aureus* en una cantidad de 1,87 log UFC/cm² antes de la implantación de BPM y POES, una vez aplicada la limpieza y desinfección de acuerdo a lo indicado en el manual diseñado e implementado se obtuvo recuentos de 1,15 log UFC/cm², que difieren significativamente ($P < 0,01$), cantidades superiores presentó un estudio hecho por Valdiviezo, (2006), quien reporta conteos de $104,0 \pm 78,96$ UFC/cm² en la evaluación microbiológica de manipuladores de un comedor hospitalario, resultados que muestran que el personal del camal municipal está cumpliendo las normas correctas del lavado y desinfección de manos.

(4) Pisos

El contenido de *Staphylococcus aureus*, determinados en los pisos del camal municipal fue de 1,96 log UFC/cm² presentando diferencias significativas de acuerdo a t Student ($P < 0,01$), antes de la aplicación de BPM y POES, las que reducen a poblaciones de 1,32 log UFC/cm², demostrando así, que las técnicas de limpieza y desinfección hechas con el químico desinfectante amonio cuaternario (3,8 %) fueron eficientes en esta zona del camal municipal.

(5) Vehículos transportadores (pisos y paredes)

El recuento microbiológico de *Staphylococcus aureus* obtenido las muestras tomadas de los vehículos transportadores de las canales ovinas presentó valores de 2,12 log UFC/cm² antes de la aplicación de BPM y POES, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$), con los conteos obtenidos después de la aplicación de BPM y POES que fueron de 1,43 log UFC/cm² con estos datos obtenidos demostrando que los métodos y limpieza y desinfección aplicados fueron cumplidos por las personas encargadas de esta actividad.

(6) Vestimenta

El contenido de *Staphylococcus aureus* determinados en la ropa de trabajo que usan los faenadores e introductores del Camal Municipal del Cantón Guamote presentan recuentos microbianos de 1,96 log UFC/cm² antes de la aplicación de los principios de limpieza y desinfección y posterior a disminuyen a 1,40 log UFC/cm², esto puede obedecer a que no todos los faenadores e introductores que circulan y trabajan en la diferentes zonas de faenamiento son conscientes de la manera en cómo llevar una correcta higiene y cuidado personal de sus pertenencias o tal vez porque no se deprendan de su ropa de trabajo al momento de terminar su jornada laboral.

(7) Mesas

En las mesas de trabajo que posee el camal municipal para el faenamiento ovino se registró la presencia de *Staphylococcus aureus* en una cantidad de 1,90 log UFC/cm² y recuentos de 1,04 log UFC/cm² antes y después de la aplicación de BPM y POES respectivamente, valores que presentan diferencias altamente significativas de acuerdo a t Student ($P < 0,01$), por lo cual se puede afirmar que la aplicación de los productos químicos de limpieza y desinfección de este tipo de utensilios cumple eficientemente su acción desinfectante.

(8) Insuflador

El insuflador usado para el inflado de las pieles ovinas en la fase del desollado presentó recuentos microbiológicos de *Staphylococcus aureus* de 2,92 log UFC/cm², previo a implementar BPM y POES, y luego de aplicarlas descendieron a un recuento microbiológico de 1,43 log UFC/cm², estableciendo diferencias significativas ($P < 0,01$), demostrando que las medidas de limpieza y desinfección implementadas y aplicadas fueron ejecutadas de manera correcta y eficiente por los operarios encargados de esta actividad. Resultados indicados en el cuadro 14.

(9) Tanque para el lavado de vísceras

El recuento microbiológico de *Staphylococcus aureus* en las superficies de los tanques usados para el lavado de vísceras mostró valores de 1,94 log UFC/cm² antes de la aplicación de BPM y POES, presentando diferencias significativas, con recuentos de 1,30 log UFC/cm² posterior a la implantación de estos principios higiene y limpieza, indicando que las medidas diseñadas e implantadas fueron cumplidas de manera correcta con la ayuda del desinfectante amonio cuaternario al 3,2% de concentración. Datos se encuentran representados en el Gráfico 18.

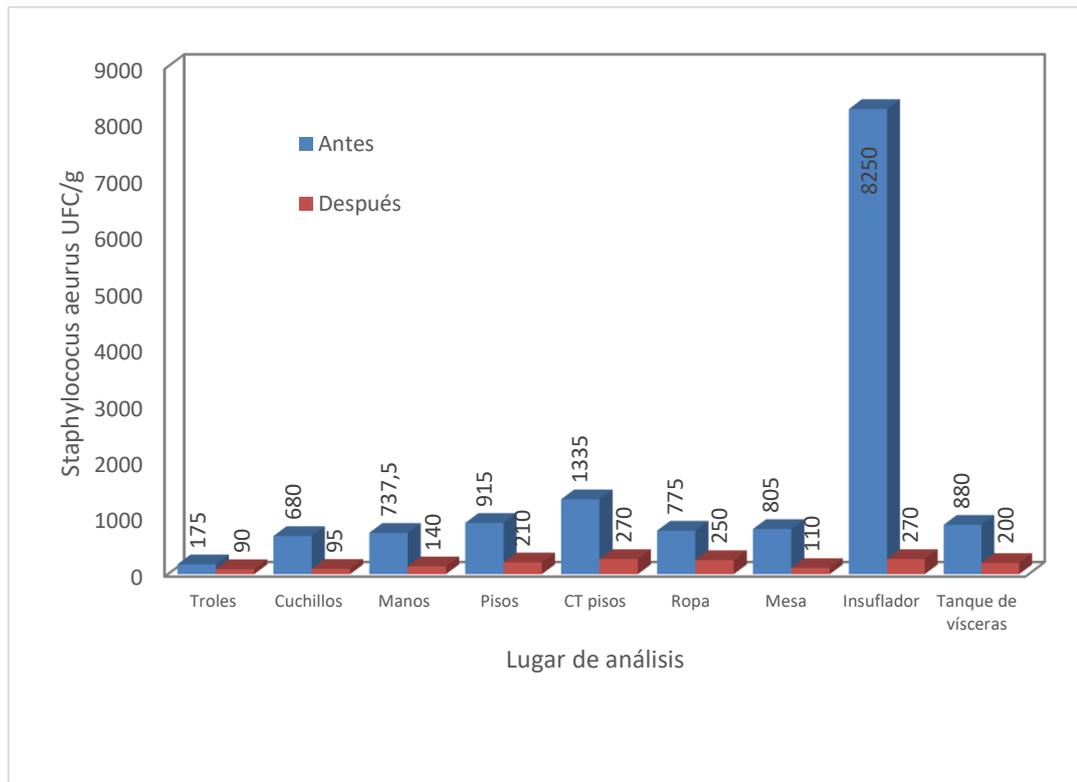


Gráfico 18. *Staphylococcus aureus* encontrados en las diferentes superficies de los utensilios del camal de Guamote antes y después de aplicar las BPM y POES.

Cuadro 11. PRESENCIA DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EN LAS SUPERFICIES DE LOS UTENSILIOS DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BPM Y POES

Variables	Etapa de Evaluación						n	Var. Agr.	t Cal	P. t student	
	Antes		Después								
Troles	17,50	+/- 1,50	9,00	+/- 2,00	2	6,25	3,40	3,80E-02	*		
Cuchillos	68,00	+/- 6,00	9,50	+/- 3,50	2	48,25	8,42	7,00E-03	**		
Manos	73,75	+/- 13,24	14,00	+/- 4,45	4	390,46	4,28	3,00E-03	**		
Pisos	91,5k0	+/- 7,50	21,00	+/- 4,00	2	72,25	8,29	7,00E-03	**		
Vehículos T.	133,50	+/- 10,50	27,00	+/- 9,00	2	191,25	7,70	8,00E-03	**		
Vestimenta	91,50	+/- 24,50	25,00	+/- 4,00	2	616,25	2,68	5,80E-02	ns		
Mesa	80,50	+/- 4,50	11,00	+/- 3,00	2	29,25	12,85	3,00E-03	**		
Insuflador	825,00	+/- 75,00	27,00	+/- 7,00	2	5674,00	10,59	4,00E-03	**		
Tanque de vísceras	88,00	+/- 3,00	20,00	+/- 1,00	2	10,00	21,50	1,00E-03	**		

C. ELABORACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1. Introducción

Hoy en día las infecciones e intoxicaciones transmitidas por alimentos (especialmente por aquellos de consumo masivo como las carnes rojas), constituyen un problema de mucha consideración para la salud pública y como consecuencia de esto se derivan grandes repercusiones económicas en la industria alimentaria. Por tal razón, se trata de buscar nuevos y mejores métodos que permitan la mejora de estos alimentos tanto en calidad como resguardando la inocuidad. Evitando así que estos alimentos no causen daño a la salud de las personas que lo consume lo cual corresponde a cumplir un nivel básico de requerimiento de un producto alimenticio.

2. Propósito

El propósito de la elaboración del presente Manual es establecer los requisitos generales e importantes de higiene y de buenas prácticas de faenamiento en la línea de carne ovina en el camal municipal del cantón Guamote destinada al consumo humano.

3. Alcance

El contenido de este manual se extenderá para las distintas áreas que forman parte de la sala de faena de la línea de ovinos del camal Municipal del cantón Guamote, así como también para las personas que interactúan en este lugar como son la parte administrativa, de supervisión, los introductores de los animales, faenadores, lavadores e vísceras y comerciantes de la carne y demás derivados de producto del faenamiento ovino.

4. Desarrollo

a. Instalaciones

Este capítulo se dividirá en dos tipos de instalaciones:

(1) Instalaciones Físicas

El camal municipal del cantón Guamote, al ser un lugar que produce gran cantidad de contaminantes sólidos y líquidos como producto de la faena de animales de abasto es considerado como una actividad pecuaria con un gran foco de contaminación, por lo cual debe cumplir con lo estipulado en el Art. 3. Referente a la UBICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES PECUARIAS, RESOLUCIÓN No. 111 Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), de no estar ubicado en:

- Lugares expuestos a inundación.
- Lugares expuestos a infestaciones de plagas y enfermedades tales como basureros, mataderos y otros.
- Lugares que no cuenten con condiciones adecuadas para la eliminación de desechos sólidos y líquidos.

Mientras que de acuerdo al Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados 3253: Art 5: **Diseño y Construcción:** La edificación está diseñada y construida de manera que:

- Protege contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y mantiene las condiciones sanitarias; (PR/01-04)
- La construcción es sólida y dispone de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos; (PR/01-04) (PR/02-01).
- Brinda facilidades para la higiene personal; (PR/01-04) (PR/02-01).

- Las áreas internas de producción se dividen en zonas según el nivel de higiene que requieren y dependen de los riesgos de contaminación de los alimentos. (PR/02-01)

Pisos, paredes, techos y drenajes:

- a. Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones;
- b. Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias;
- c. Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza

Ventanas, Puertas y Otras Aberturas

- a. En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes;
- b. En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura;
- c. En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección.

(2) Instalaciones Sanitarias

De acuerdo al Art. 3.- DE LAS CONDICIONES MÍNIMAS BÁSICAS: Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y

construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los requisitos especificados en el manual elaborado.

b. Personal

Este capítulo trata sobre el personal que realiza las diversas operaciones de faenamiento ovino, su transporte y distribución dentro y fuera del camal municipal del Cantón Guamote, en donde se establece una serie de normas higiénicas, sanitarias y de salud con la finalidad de evitar la contaminación de la carne obtenida del proceso de faena.

Requisitos para ingresar a formar parte de las operaciones de faena:

- Poseer el certificado de Salud otorgado por el Ministerio de Salud Pública y someterse al control periodo de enfermedades infecto contagioso, que el código de salud disponga en estos casos.
- Recibir formación en higiene alimentaria.
- Cumplir las normas de higiene en cuanto a actividades, hábitos y comportamiento.
- Conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos.

Hábitos que todo el personal debe cumplir

- Aseo personal dentro de los lugares designados
- Uñas cortas y limpias
- Uniforme limpio y seco
- Cabello no expuesto, ni cualquier tipo de vello facial o corporal

Uniformes

- El uniforme debe estar limpio y haber sido lavado con detergente y estar bien secos.
- La naturaleza de los uniformes deben ser de telas apropiadas para una industria de alimentos.
- Uso obligatorio de: cofia, botas, mascarilla, uniforme o mandil lavable y delantal (si el operario lo requiere).

Conductas inadecuadas que debe evitar el personal:

- Introducir los dedos a la nariz, orejas o boca.
- No secarse el sudor con el uniforme.
- Exprimir espinillas o algún tipo de grano.
- Rascarse la cabeza.
- No usar vendajes en brazos y manos.
- Si hace alguno de los puntos señalados se debe lavar las manos.

Capacitaciones sobre higiene de alimentos.

El departamento que se encuentra a cargo del camal municipal garantizará que manipuladores, faenadores e introductores dispongan de una capacitación adecuada en cuestiones de higiene, calidad e inocuidad de los alimentos, así como de bienestar y cuidado de los animales antes del sacrificio, de acuerdo con su actividad laboral. Así como cursos de perfeccionamiento de técnicas de faenamiento (7 faenadores), tener establecido el calendario, contenidos, evaluaciones y periodicidad de dichas capacitaciones.

c. Servicios del camal

El camal municipal es una empresa procesadora de animales de abasto (Bovinos, Porcinos y Ovinos), que contribuye a la comunidad guamoteña a brindar un

servicio de faena de forma sanitaria, lo cual asegure la higiene y salubridad del producto que va ser entregado; además de ofrecer el servicio de faena evita que la población del lugar practique la matanza de estos animales de abasto de manera artesanal o clandestina, lo que sin duda causaría un sin número de consecuencias negativas y perjudiciales tanto para el medio ambiente como para las personas que consuman esta carne, ya que al no tener una revisión veterinaria, el producto no garantizara una buen calidad, inocuidad ni sanidad pertinente.

Por otro lado en consideración al capítulo III, del uso y funcionamiento de la ORDENANZA QUE REGULA EL FUNCIONAMIENTO DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN GUAMOTE, en su Art. 6, menciona que el sacrificio del ganado bovino, ovino, caprino y demás que se incluyeren, obligatoriamente se lo realizará dentro de las instalaciones del Camal Municipal del Cantón Guamote, para su posterior expendio. El Camal Municipal funcionará de los días lunes, miércoles, jueves, viernes y domingo.

d. Equipos

Estos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.

Todas las superficies de contacto directo con el alimento deben poseer un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la calidad sanitaria del producto.

La interacción entre los equipos de procesamiento y su entorno es decisiva, la distancia entre los equipos y las paredes perimetrales, columnas u otros elementos de la edificación, debe ser tal que les permita funcionar adecuadamente y facilite el acceso para la inspección, limpieza y mantenimiento.

e. Operaciones de faena ovina

El proceso de faena se realiza de acuerdo al diagrama de flujo establecido por el médico veterinario en conjunto con los operarios y propietarios de los animales con la finalidad de llegar a un acuerdo mutuo en términos de beneficios alimentarios y económicos, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Los animales destinados al faenamiento serán sometidos a reposo de 24 horas y a una distancia hídrica de hasta 12 horas antes de su matanza.
- Pesaje del animal en pie.
- Antes de comenzar la faena se emite una orden de faena y se elabora la correspondiente lista de Faena oficial, destino comercial y otra información de requerimiento oficial, toda esa información se encuentra plasmada en una la denominada guía de movilización.

(1) Zona sucia

Denominada así por la gran cantidad de desechos líquidos y sólidos generados. En esta zona se realiza actividades como la insensibilización del animal, suspensión del animal o el llamado izado, degüello y sangrado, desuello de cabeza y manos.

Aturdimiento Pre sacrificio: Según la FAO. (2007), los animales deben ser aturridos antes del sacrificio por un método apropiado y reconocido que debe producir pérdida inmediata del conocimiento y que dure hasta la muerte. A los animales se les debería inmovilizar antes del aturdimiento ya que mejora la efectividad de éste, pero no deben ser sujetados a menos que vayan a ser aturridos y sacrificados sin demora. (Cuadro 12).

Cuadro 12. CORRIENTE MÍNIMA RECOMENDADA PARA ATURDIMIENTO SÓLO DE CABEZA EN ESPECIES DE CARNE ROJA

Especie	Corriente mínima (amps)
Cerdos	1.3
Ovinos y caprinos	1.0
Corderos / cabritos	0.6
Beceros	1.0
Bovinos	1.2

Fuente: FAO. (2007)

- Se chequea que el animal noqueado esté realmente inconsciente. Cualquier animal que muestre signos de recuperación de conciencia se renoquea inmediatamente.
- La correcta insensibilización se evalúa por los siguientes signos: o cabeza, lengua y colas flácidas o Lengua sale de la boca o no pestañea y no hay reflejos oculares o no intenta levantar la cabeza o no hay respiración rítmica.
- Luego de esta operación se procede al izado del animal en el riel, un operario, con las manos limpias y cuchillos desinfectados y afilados, procede a realizar el degüello por medio de una incisión de carácter profundo a nivel de la yugular (Ministerio de Asuntos Agrarios - Argentina, 2010).
- **Acuchillado:** Insertar el cuchillo, cerca de la cabeza, cortar a través del cuello (con el dorso del cuchillo contra la espina dorsal), cortar hacia adelante todos los tejidos blandos entre la espina dorsal y el frente del cuello. Voltar la hoja y cortar hacia atrás contra la espina dorsal. Esta acción corta ambas arterias carótidas y ambas venas yugulares (Anil, M. 2002).
- Para este procedimiento, el operario utiliza dos cuchillos (debidamente afilados y esterilizados), uno cuchillo exclusivamente para cortar la piel y otro para seccionar los grandes vasos sanguíneos, evitando así la contaminación.
- Los cuchillos se mantienen adecuadamente afilados y libres de óxido y suciedad durante toda la operación y son desinfectados entre cada animal con

agua caliente a 82°C con el fin de evitar la contaminación de la masa muscular (Ministerio de Asuntos Agrarios – Argentina. 2010).

- **Sangrado:** El sangrado debe ser total antes de ingresar a la zona intermedia; esto influye en la calidad de la res. El operario realiza un corte longitudinal con un primer cuchillo para abrir el cuero a nivel del cuello, luego levanta la mano delantera izquierda del animal ya insensibilizado e introduce un segundo cuchillo en el mismo corte realizado, provocando así el seccionamiento de los grandes vasos (Ministerio de Asuntos Agrarios - Argentina, 2010).
- **Recogida de sangre:** La sangre se recoge normalmente en una artesa para sangre de un metro de ancho con una inclinación adecuada desde la que pasa a un depósito recolector para el procesamiento con el fin de producir fertilizantes o piensos. La artesa para sangre debe tener una superficie lisa impermeable, por ejemplo, de losas, acero inoxidable u hormigón liso (FAO. 2011).

(2) Zona intermedia

- **Descuerado:** Se deberá realizarse mediante un sistema de manipulación que no produzca contaminación de la carne. Esto en general se produce por accidentes: a) Deficiente manejo del cuchillo. b) Contaminación cruzada por las manos del operador. Se realiza con cuchillo o puño neumático, para retirar totalmente el cuero de las patas, muslos, ancas y parte alta de los flancos; al finalizar estas operaciones el cuero se encuentra adherido a lo largo de la región dorsal, se sujetan las partes libres, se dobla hacia abajo despendiendo el cuero en su totalidad y derivándolo a la sala correspondiente (Ministerio de Asuntos Agrarios - Argentina, 2010).
- **Corte De Patas:** Luego de terminar el cuereado se realiza el corte de las patas y se depositan en un área para ser trasladadas a la sala correspondiente.
- **Colgado y corte de manos:** el animal es colgado nuevamente en el riel de los garrones para realizar el corte de manos, este procedimiento se realiza con un cuchillo al nivel de las articulaciones carpianas.

- **Corte de cabeza:** Se realiza aquí la separación de la cabeza del animal; previo a esta operación se debe proceder a la separación y ligadura del esófago. Las cabezas, luego deberán ser colocadas en un gabinete apropiado a tal fin, cuyo material de construcción será inoxidable. Inmediatamente la misma debe ser inspeccionada debiendo adoptarse dispositivos especiales para que acompañe la res hasta su inspección final.

(3) Zona limpia

- **Eviscerado:** El eviscerado se realiza mediante apertura de abdomen y esternón sobre uno de los coches de acero inoxidable y/o bandeja de vísceras que estará sistemáticamente adecuadas, de forma tal que permita reconocer a que animal corresponde cada despojo. Evitar ruptura del aparato digestivo que pueda contaminar la carcasa.
- Los estómagos y los intestinos no pueden pasar directamente a la sala de tripas después de ser extraídos porque deben permanecer en la nave de carnización con el fin de que estén en relación con la canal, la cabeza y los despojos hasta que se complete la inspección de esa canal y esos despojos. Un área próxima a la sala de tripas debe reservarse para los estómagos y los intestinos en espera de la inspección (FAO. 2011).
- **Inspección veterinaria:** El examen de la canal es visual. La carne debe tener una apariencia higiénica, verse limpia y no sanguinolenta. El examen hecho a las vísceras comestibles consiste en realizar incisiones para observar si el tejido tiene apariencia normal. Si se encuentran señales de patología en las vísceras, estas son decomisadas y separadas como desecho no comestible. Los desechos identificados como material de decomiso son enviados al botadero municipal (Pontón, A. 2006).
- **Lavado:** Se realiza con ducha a presión durante 40 segundos con agua potable que abarque toda la res para eliminar coágulos, bacterias, restos de grasa, etc. Comienza con el lavado interno de la canal por la parte posterior desde la zona superior en sentido descendente.

- **Pesado y sellado:** las canales son pesadas siguiendo la línea de proceso, utilizando una balanza de riel y se procede al sellado correspondiente según las reglamentaciones vigentes.
- **Oreo:** Una vez escurridas las reses se depositan en cámara de oreo hasta alcanzar una temperatura de 10° C.
- **Deposito en cámara:** Las carnes tendrán una temperatura de 10° C como máximo para poder salir de las cámaras. Se deberá lograr una temperatura 4 grados centígrados en la parte más profunda de la canal ovina antes de las 24 horas.
- **Distribución:** esto se lo hará a los diferentes centros de comercialización del cantón como son mercados, tercenas y tiendas de abastos (Ministerio de Asuntos Agrarios - Argentina, 2010).

f. Limpieza y desinfección

El objetivo de este capítulo es mantener las condiciones de higiene y sanidad dentro de límites aceptables, lo cual involucra a las instalaciones, equipos, utensilios, personal y demás agentes que se encuentran involucrados dentro del proceso de faena de ovinos, los cuales serán controlados mediante inspecciones y registros de actividades para lograr garantizar la inocuidad y calidad de las canales ovinas.

Antes de comenzar a describir las formas de cómo llevar a cabo una buena limpieza y desinfección las diversas áreas del camal es importante tener en cuenta los siguientes conocimientos de manera general:

- a. Tipo de microorganismos
- b. Métodos y Procedimientos de Limpieza
- c. Naturaleza de los utensilios de limpieza
- d. Características de los detergentes

g. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

- Terminado el proceso de faenamiento las canales de inmediato deben colocarse en el cuarto de refrigeración con la finalidad de evitar el desarrollo de microorganismos patógenos que pueden causar daño a la calidad de la carne.
- Por otro lado el almacenamiento de las canales permitirá que se produzca un correcto desarrollo de su *rigor mortis*, asegurando así calidad organoléptica y visual al consumidor final.
- Dentro de la organización que contempla el GADM del cantón Guamote presenta un plan de ordenamiento para el camal, en el cual manifiesta las siguientes disposiciones en lo referente a:

CAPITULO IX DE LA COMERCIALIZACIÓN Y TRANSPORTE

Art. 40.- Los productos y subproductos cárnicos que sean considerados aptos para el consumo humano, serán transportados a los centros de expendio dentro y fuera de los límites cantonales, por vehículos debidamente acondicionados que garantice su higiene e inocuidad, esto es que las paredes internas y todas las partes que puedan estar en contacto con la carne faenada deben ser de materiales resistentes a la corrosión y de tal naturaleza que no alteren las características organolépticas de la carne, ni las hagan nocivas para el consumo humano. Las paredes y demás partes deben ser lisas y permitir su fácil limpieza y desinfección.

- Esto permitirá obtener una carne y derivados de calidad, asegurando así a la población un alimento con principios elevados de seguridad e inocuidad alimentaria y a la vez ofreciendo al mercado un producto con características organolépticas y nutricionales aceptables.

- Hay que tomar en cuenta que si la transportación se hiciere en vehículos no autorizados, la carne será decomisada, esto debido a que los vehículos no autorizados no cuentan con todos los requisitos higiénicos y de construcción necesarios para garantizar que las canales a ser distribuidas en los diferentes puntos de venta mantengan una cadena de calidad en términos de limpieza y calidad microbiológica.

Art. 41.- Las vísceras serán transportadas en recipientes de acero inoxidable únicamente.

Art. 42.- El vehículo deberá ser autorizado o acreditado su funcionamiento por el Gobierno Municipal del Cantón Guamote, quien pondrá las reglas para el transporte de carne desde el Camal Municipal hasta las diferentes tercenas públicas y particulares dentro y fuera de la ciudad.

Esto permite evitar dos procesos:

- Proliferación de microorganismos
- Evitar el incorrecto desarrollo del *rigor mortis* de las canales ovinas y así descartar la posibilidad de tener carnes DFD (carnes duras, secas y oscuras), conservando la calidad e inocuidad de este alimento de consumo masivo.

En cuanto a las jabas o gavetas plásticas a usar para el transporte de las vísceras, están deberán previamente lavadas y desinfectadas para evitar algún tipo de contaminación cruzada que afecte la calidad de las mismas.

D. PROCESOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO

	PROCESOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA "INSTALACIONES FÍSICAS"		Numero: POES 001
	Frecuencia: Diaria	Duración: 30 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección que aseguren que las paredes y pisos, se encuentren libres de contaminantes físicos, químicos y residuos de materia orgánica e inorgánica propios del proceso.

2. Responsable

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán los 7 faenadores, distribuidos de acuerdo al número de animales existentes en el día, las 4 o 3 personas encargadas del lavado de las vísceras.

2.1. Supervisor de limpieza

Tiene a su cargo la supervisión de los procedimientos a desarrollarse en el establecimiento y registra en la hoja de control formulada, para describir los resultados y observaciones en el caso de existir. En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

Paredes, pisos y puertas de las áreas de:

- Salas de matanza
- Zona donde se colocan las cabezas y patas.

- Lugar de carga de las canales.
- Patio de las máquinas y almacenamiento de las pieles.

4. Controles

- El supervisor que se encuentra a cargo del grupo de limpieza debe realizar un recorrido para la inspección, desde que inician el desarrollo de las operaciones hasta su finalización.
- El MVZ responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento mediante la documentación y registro de inventarios.
- Dentro del grupo de los 7 faenadores, existe un encargado que inspecciona las condiciones sanitarias de las áreas donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación del área designada previo a la limpieza

- Se procederá a remover todos los restos de suciedad y sólidos orgánicos (sangre, lana, cebo y piel) del piso y utilizar un jalador para superficies lisas y escobas para superficies rugosas; depositar los desechos en los tachos de basura correspondiente.
- Remover todos los restos de la suciedad adheridos a las paredes y puertas utilizando una espátula y depositar los desechos en los recipientes correspondientes.
- Con la ayuda de guantes de hule remover manualmente los sólidos orgánicos y desperdicios de las rejillas o tapaderas de drenaje y se lo depositara en los basureros respectivos.
- Revisar los orificios de las mangueras que van a ser empleadas en la limpieza de paredes, pisos y puertas, con la finalidad de revisar que los conductos de las mismas no se encuentren obstruidos.

5.2. Limpieza

- Aplicar la solución de detergente alcalino sobre las paredes y puertas, utilizando un cepillo extensible. Cepillar de arriba hacia abajo, hasta desprender la suciedad. Esto para evitar contaminación en la limpieza.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos, antes de enjuagar.
- Cepillar del borde de las paredes y puertas hacia los drenajes hasta desprender por completo la suciedad contenida en ellas.
- Aplicar el detergente alcalino sobre el piso utilizando una escoba.
- Permitir un tiempo de contacto con la espuma de 5 minutos antes de enjuagar.
- En las áreas donde se observe adherencia de sarro, aplicar el detergente líquido, sin diluir y dejar reaccionar de 3 a 5 minutos; posteriormente, frotar el lugar con fibra sintética y enjuagar.

5.3. Enjuague

- Retirar los restos de detergentes y suciedad de las paredes y pisos por medio de un enjuague a presión del agua proveniente de la manguera, con dirección del chorro de arriba hacia abajo, utilizando agua a temperatura ambiente.

5.4. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies de las paredes y pisos del área; si se observan residuos de suciedad (sólidos o líquidos) repetir las operaciones establecidas anteriormente.

5.5. Desinfección

- Todas las soluciones desinfectantes a utilizar deben ser dosificadas de acuerdo a lo establecido en la composición química del producto y otras consideraciones explicadas más adelante. y en cuanto a los recipientes

deben ser de plástico y de color claro, después de su uso se los debe lavar y secar.

- Preparar la desinfección química con el siguiente producto: METAQUAT 3,8% (Anexo 1).

5.5.1. Aplicación

- Rociar a presión la solución desinfectante sobre las superficies de las paredes, pisos y puertas del área limpia; utilizar bomba de mochila.

5.6. Inspección

- Inspeccionar las superficies de las paredes y piso del área, donde se aplicó el desinfectante y en caso de existir áreas donde no se haya aplicado el desinfectante se repetirá el paso anterior.

6. Secuencia de lavado y desinfección

Es importante tomar en cuenta que durante la limpieza y desinfección global del camal hay que tener una secuencia para obtener resultados más positivos en términos de eficiencia, por lo cual se sugiere el siguiente orden:

- Techos,
- Paredes, aberturas y rejas
- Equipos, mesas, maquinarias, utensilios
- Pisos, desagües

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora MVZ. Susana Vargas

	Procedimientos OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA "RIELES DE CIRCULACIÓN"		Numero: POES 002
	Frecuencia: antes y después de las operaciones de faena	Duración: 10 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección que aseguren que los rieles de circulación se encuentren libres de contaminantes que puedan contaminar al producto final obtenido.

2. Responsable

Las personas encargadas de este proceso de limpieza serán los 7 faenadores, distribuidos de acuerdo al número de animales existentes en el día, las 4 o 3 personas encargadas del lavado de las vísceras.

2.1. Supervisor de limpieza

Tiene a su cargo la supervisión de los procedimientos a desarrollarse en los rieles de circulación y registrar en la hoja de control formulada, para describir los resultados y observaciones en el caso de existir. En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

Los rieles que permiten el movimiento de los animales muertos y las canales dentro del área de faenamiento.

4. Controles

- El supervisor que se encuentra a cargo del grupo de limpieza debe realizar un recorrido para la inspección, desde que inician el desarrollo de las operaciones hasta su finalización.
- El MVZ responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento mediante la documentación y registro de inventarios.
- Dentro del grupo de los 7 faenadores, existe un encargado que inspecciona las condiciones sanitarias de los rieles donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación del área designada previo a la limpieza

- Se procederá a cubrir con una cubierta plástica todos los equipos que se encuentren debajo de los rieles para evitar que el agua les cause algún daño.
- Remover todos los restos de la suciedad adheridos a los rieles utilizando una escobilla y depositar los desechos en los recipientes correspondientes.

5.1.1. Limpieza

- Aplicar la solución de detergente alcalino sobre los rieles con ayuda de un limpión.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos, antes de enjuagar.

5.1.2. Enjuague

- Retirar los restos de detergentes y suciedad de las paredes y pisos por medio de un enjuague a presión del agua a temperatura ambiente proveniente de la manguera.

5.2. Inspección

- Inspeccionar mediante la vista y el tacto que las superficies los rieles se encuentren libres del detergente o suciedad.

5.3. Desinfección

5.3.1. Preparación del desinfectante

- Todas las soluciones desinfectantes a utilizar deben ser dosificadas de acuerdo a lo establecido en la composición química del producto y otras consideraciones explicadas más adelante.
- Preparar la desinfección química con el siguiente producto METAQUAT 3.8 % (Anexo 2)

5.3.2. Aplicación

- Rociar a presión, la solución desinfectante sobre las superficies de los rieles, utilizar aspersor y bomba de mochila.
- Luego de haberse secado los rieles retirar las cubiertas puestas en los equipos.

5.4. Inspección

- Inspeccionar las superficies de los rieles mediante el tacto y la vista que se encuentren libres de producto químico desinfectante.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora MVZ. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA “CUCHILLOS”.		Numero: POES 003
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 10 minutos.	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección para los cuchillos usados en el proceso de faenamiento ovino, con la finalidad de obtener una producción de carne segura y de calidad.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de este proceso de limpieza serán los 7 faenadores, distribuidos de acuerdo al número de animales existentes en el día, las 4 o 3 personas encargadas de la limpieza y lavado de las vísceras.

2.1. Supervisor de limpieza

Su función es la de supervisar el desarrollo de los procedimientos de limpieza y desinfección de este tipo de utensilios y registrar en las hojas de control formuladas para describir los resultados y observaciones en el caso de existir. En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

Los cuchillos de acero inoxidable usados en los diferentes procesos de faenamiento ovino.

4. Controles

- El MVZ responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento mediante la documentación y registro de inventarios.
- El encargado del grupo de los 7 faenadores, inspecciona las condiciones sanitarias de los cuchillos donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso de faena.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación del utensilio a limpiar

- Colocar los cuchillos en el área donde va a recibir el proceso de limpieza y desinfección.
- Tener listos todos los materiales de limpieza y productos químicos a utilizar en el desarrollo de este procedimiento.

5.2. Limpieza

- Sumergir los cuchillos en agua a temperatura ambiente.
- Aplicar la solución de detergente sobre los cuchillos, utilizando cepillos de mano con cerdas de plástico. Cepillar hasta desprender la suciedad.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos, antes de enjuagar.

5.3. Enjuague

- Enjuagar con agua a temperatura ambiente hasta quitar todo el residuo de detergente alcalino o materia orgánica.

5.4. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies de los cuchillos que fueron sometidos a la limpieza.

5.5. Desinfección

5.5.1. Preparación del desinfectante

- Preparar la desinfección química a base del siguiente producto químico METAQUAT 3,8%. (Anexo 2)

5.5.2. Aplicación

- Aplicar por inmersión, la solución desinfectante sobre las superficies de los cuchillos a utilizar.

5.5. Inspección

- Inspeccionar las superficies de los cuchillos, donde se aplicó el desinfectante y en caso de existir áreas donde no se haya aplicado el desinfectante se repetirá el paso anterior.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora MVZ. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA “MESAS, CARRITOS TRANSPORTADORES DE VÍSCERAS, PATAS Y CABEZAS”.		Numero: POES 004
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 20 minutos.	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección para mesas, carritos transportadores de vísceras y carritos transportadores de patas y cabezas de acero inoxidable usados en el establecimiento de faena.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán los 7 faenadores, distribuidos de acuerdo al número de animales existentes en el día, las 4 o 3 personas encargadas de la limpieza y lavado de las vísceras.

2.1. Supervisor de limpieza

Supervisa el desarrollo de los procedimientos de limpieza y desinfección de los materiales auxiliares en el faenamiento ovino y registra en las hojas de control formuladas para describir los resultados y observaciones en el caso de existir. En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

El procedimiento de limpieza y desinfección se realizará sobre mesas, carritos transportadores de vísceras y carritos transportadores de patas y cabezas.

4. Controles

- El MVZ responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento mediante la documentación y registro de inventarios.
- El encargado del grupo de los 7 faenadores, inspecciona las condiciones sanitarias de los materiales auxiliares donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso de faena.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación de los utensilios a limpiar

- Se procederá a remover todos los restos de suciedad y sólidos orgánicos (sangre, lana, cebo y piel) del piso y utilizar un jalador para superficies lisas y depositar los desechos en los tachos de basura correspondiente.
- Remover todos los restos de la suciedad adheridos en las superficies de mesas, carritos transportadores de vísceras y carritos transportadores de patas y cabezas utilizando una espátula y depositar los desechos en los recipientes correspondientes.

5.2. Limpieza

- Limpiar las superficies de los utensilios con agua caliente a presión (60°C).
- Agregar el detergente alcalino y esperar un tiempo determinado de acuerdo a lo que indica la ficha técnica del químico utilizado.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos, antes de enjuagar.
- Restregar vigorosamente hasta que se haya eliminado toda la suciedad contenida en la superficie.

6.1. Enjuague

- Retirar los restos de detergentes y suciedad de la superficie de los utensilios por medio de un enjuague a presión del agua (60°C), proveniente de la manguera, con dirección del chorro de arriba hacia abajo.

6.2. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies de los de los utensilios; si se observan residuos de suciedad (sólidos o líquidos) repetir las operaciones establecidas anteriormente.

6.3. Desinfección

Preparación del desinfectante

- Preparar la desinfección química a base del siguiente producto químico METAQUAT 3,8%. (Anexo 2).

6.4. Aplicación

- Rociar a presión, la solución desinfectante sobre las superficies de los utensilios limpios; utilizar aspersor y bomba de mochila.

6.5. Inspección

- Inspeccionar las superficies de los utensilios, donde se aplicó el desinfectante.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora Dra. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA “GANCHO O TROLES”.		Numero: POES 005
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 10 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección para los ganchos usados para colgar los animales faenados.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán los 7 faenadores, distribuidos de acuerdo al número de animales existentes en el día.

2.1. Supervisor de limpieza

En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

Los ganchos de acero inoxidable usados para el colgado del animal muerto y las canales.

4. Controles

- El MVZ responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento mediante la documentación y registro de inventarios.
- El encargado del grupo de los 7 faenadores, inspecciona las condiciones sanitarias de los ganchos donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso de faena.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación del utensilio a limpiar

- Retirar los ganchos de los rieles por donde circulan los animales muertos.
- Colocar los ganchos en el área donde va a recibir el proceso de limpieza y desinfección.

5.2. Limpieza

- Sumergir los ganchos en agua a temperatura ambiente.
- Aplicar la solución de detergente sobre los ganchos, utilizando cepillos de mano con cerdas de plástico. Cepillar hasta desprender la suciedad.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos, antes de enjuagar.

5.3. Enjuague

- Enjuagar con agua a temperatura ambiente hasta quitar todo el residuo de detergente alcalino o materia orgánica presente.

5.4. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies de los ganchos que fueron sometidos a la limpieza y desinfección.

5.5. Desinfección

5.5.1. Preparación del desinfectante

Preparar la desinfección química a base del siguiente producto químico METAQUAT 3,8%.

5.5.2. Aplicación

- Aplicar por inmersión, la solución desinfectante a los ganchos a utilizar en el colgado de los animales.

6. Inspección

- Inspeccionar los ganchos, donde se aplicó el desinfectante.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora Dra. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA "INSUFLADOR".		Numero: POES 006
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 20 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección para los insufladores empleados para inflar la piel de los ovinos muertos.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán los 7 faenadores.

2.1. Supervisor de limpieza

En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

Los insufladores empleados en inflar la piel de los ovinos muertos.

4. Controles

- El MVZ responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento mediante la documentación y registro de inventarios.
- El encargado del grupo de los 7 faenadores, inspecciona las condiciones sanitarias de los insufladores donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso de faena.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación del utensilio a limpiar

- Cortar el paso de la energía eléctrica del equipo.

5.2. Limpieza

- Este equipo consta de un motor y una manguera, por tal razón el motor solo será limpiado con un una franela que contenga la solución de detergente al igual que la superficie externa de la manguera.
- La superficie interna será limpiada con hisopos empapados de la solución detergente.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos, antes de enjuagar.

5.3. Enjuague

- Se realizará el enjuague usando limpiones humedecidos en agua (temperatura ambiente).

5.4. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies del insuflador, tanto del motor como de la manguera, que fueron sometidos a la limpieza.

5.5. Desinfección

5.5.1. Preparación del desinfectante

Por ser un equipo en la cual la solución desinfectante es aplicada por medio de limpiones humedecidos, esta será tomada de otros procesos de limpieza, en el cual el desinfectante se encuentra ya dosificado.

5.5.2. Aplicación

- Por contacto de las superficies del equipo con los limpienes humedecidos.

6. Inspección

- Inspeccionar las superficies de los insufladores, donde se aplicó el desinfectante.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora Dra. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA "TANQUES DE AGUA".		Numero: POES 007
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 20 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección que aseguren que los tanques de agua que son utilizados para el lavado de las vísceras durante el proceso de faena ovina, se encuentren libres de contaminantes físicos o químicos.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán las 4 o 3 personas encargadas de la limpieza y lavado de las vísceras.

2.1. Supervisor de limpieza

En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

A todos los tanques de agua usados para el lavado de las vísceras y almacenamiento de agua.

4. Controles

- El encargado del grupo de los 7 faenadores, inspecciona las condiciones sanitarias de los insufladores donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso de faena.

5. Proceso de limpieza y desinfección

- Cerrar el suministro de agua.
- Vaciar por completo el tanque y/o cisternas y la red de distribución abriendo todos los pasos de agua. Una vez logrado cerrarlas.
- Cerrar el paso al sistema de distribución.
- Efectuar la limpieza interior comenzando con un cepillo sin la utilización de agua y retirar los residuos y posteriormente colocarlos en bolsas.
- Proceder a limpiar las paredes con solución de detergente y agua segura.
- Extraer el contenido del tanque abriendo la llave de desagote.
- Enjuagar con agua segura hasta observar que sale cristalina.
- Cerrar la llave de desagote y abrir el suministro de agua segura hasta llenar las $\frac{3}{4}$ partes del tanque, cerrar suministro de agua.
- Agregar el desinfectante de acuerdo al volumen del tanque y dejar actuar de acuerdo a las instrucciones de uso del desinfectante.
- Permitir pasar el agua con desinfectante hacia las cañerías, y dejar inundado el sistema dejando actuar de acuerdo a las instrucciones de uso del listado de productos, STERIGENT 3,2 %.
- Otra alternativa de desinfectante para los tanques de lavado de vísceras es el ácido acético más conocido como vinagre, el cual se utilizara en una dosificación al 4%.
- Abrir todos los pasos de red hasta el vaciado total de cañerías y tanque, y luego cerrarlas.
- Abrir el suministro de agua y proceder al llenado del tanque.
- Proceder a tapar el tanque y verificar el cierre hermético.
- Abrir todas las canillas dejando correr el agua hasta que no queden evidencias de exceso de cloro previo a su utilización.
- Limpiar y desinfectar los elementos de limpieza en el lugar correspondiente.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora Dra. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA “TRANSPORTE DE DISTRIBUCIÓN DE LAS CANALES”.		Numero: POES 008
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 15 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección que aseguren que los vehículos transportadores de las canales ovinas se encuentren libres de contaminantes físicos o químicos.

2. Alcance

A todos los vehículos transportadores de las canales ovinas que las distribuirán en las diferentes zonas de comercialización y hacia otras provincias del Ecuador.

3. Controles

- El médico veterinario responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento que le proporciona el dueño del vehículo transportador.
- El MVZ inspecciona las condiciones sanitarias de los vehículos donde aplica el procedimiento, previo al despacho de las canales hacia el interior del transporte.

4. Proceso de limpieza y desinfección

- Preparar las soluciones de detergente alcalina y desinfectante a utilizar de acuerdo a lo especificado (ver cuadro de desinfectantes).

- Eliminar los residuos sólidos realizando un barrido y colocarlos en los basureros correspondientes.
- Retirar los basureros y quitar las bolsas con residuos, cerrarlas y llevarlas al depósito de desechos del camal.
- Humedecer con agua techos, paredes y piso.
- Aplicar la solución de detergente y limpiar fuertemente el techo, las paredes, y el piso.
- Enjuagar con agua.
- Aplicar la solución de desinfectante, STERIGENT 3,2 %.
- Enjuagar con agua si es necesario.
- Escurrir y dejar secar.
- Limpiar y desinfectar los elementos de limpieza en el lugar correspondiente

Nota: en los POES aplicados a los vehículos de transporte de las canales ovinas no se lleva registro debido a que los propietarios de los mismos se encargan de su limpieza y desinfección, es decir el personal del camal solo revisa su limpieza integra.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora Dra. Susana Vargas

	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA “INTERRUPTORES Y CONEXIONES ELÉCTRICAS”.		Numero: POES 009
	Frecuencia: Días de uso antes y después de las operaciones de faena.	Duración: 10 minutos	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección para las diferentes instalaciones de tipo eléctrico que abastecen de energía a las maquinas que permiten el desarrollo de la faena.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán los 7 faenadores.

2.1. Supervisor de limpieza

En este cargo se encuentra el médico veterinario y el administrador del camal.

3. Alcance

Las instalaciones eléctricas abastecedoras de energía dentro del camal.

4. Controles

- El médico veterinario responsable revisa los registros de las últimas actividades de limpieza y saneamiento.
- El MVZ responsable, conserva en inventarios los registros de los servicios de limpieza y saneamiento para las instalaciones eléctricas.

- El encargado del grupo de los 7 faenadores, inspecciona las condiciones sanitarias de las instalaciones eléctricas donde aplica el procedimiento, previo al desarrollo del proceso de faena.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación de las instalaciones eléctricas a limpiar

- Antes de iniciar las tareas de limpieza y desinfección se confirma que la producción está completamente parada.
- Observar que aturdidores, insufladores y todas aquellas máquinas que funcionan con electricidad se encuentren desconectadas.
- Se debe cubrir los tableros, motores e instrumentos si los hubiere con bolsas de polietileno para proteger al operario de eventuales daños físicos y para evitar la entrada de agua en motores, engranajes y otros sitios riesgosos.

5.2. Limpieza

- Verificar que las cubiertas plásticas de los interruptores sean retiradas.
- con la ayuda de agua a temperatura ambiente, lavar el equipo.
- Agregar el detergente alcalino a la cubierta plástica y esperar un tiempo de 5 minutos para que el producto químico realice su acción.

5.3. Enjuague

- Enjuagar las superficies, restregando muy bien el detergente aplicado hasta que se haya desprendido toda la materia orgánica y suciedad presente.

5.4. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies de las instalaciones eléctricas que fueron sometidas a la limpieza y desinfección.

6. Desinfección

6.1. Preparación del desinfectante

- Preparar la desinfección química a base del siguiente producto químico METAQUAT 3,8 %.

6.2. Aplicación

- Aplicar por aspersión, la solución desinfectante sobre las superficies de las instalaciones eléctricas.

6.3. Inspección

- Inspeccionar las superficies de las instalaciones eléctricas, donde se aplicó el desinfectante y en caso de existir áreas donde no se haya aplicado el desinfectante se repetirá el paso anterior.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora MVZ. Susana Vargas

	OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA “CANALES OVINAS FAENADAS”.		Numero: POES 010
	Frecuencia: Una vez obtenida las canales ovinas	Frecuencia: 5 minutos por canal faenada.	Responsable: Faenadores
	Elaborado por: Ingrid Illapa		Revisado por:

1. Objetivo

Describir los procedimientos de limpieza y desinfección las canales ovinas obtenidas.

2. Responsable (s)

Las personas encargadas de esta este proceso de limpieza serán los 7 faenadores.

2.1. Supervisor de limpieza

En este cargo se encuentra el médico veterinario.

3. Alcance

Todas las canales ovinas faenadas en el día de trabajo.

4. Controles

- El MVZ responsable, conserva en inventarios los registros de los productos de limpieza y saneamiento.
- El MVZ previo a la limpieza de las canales observará que no exista ningún tipo de anormalidad o daño físico.

5. Desarrollo del procedimiento

5.1. Preparación de las instalaciones eléctricas a limpiar

- Antes de iniciar las tareas de limpieza y desinfección se debe asegurar que las canales se encuentren totalmente vacías de órganos y demás despojos que las puedan contaminar.

5.2. Limpieza

- Con un limpión o franela previamente lavada y desinfectada, se humedece en agua y se limpia de adentro hacia afuera la canal, tratando de eliminar la mayor cantidad de sangre posible y pequeñas suciedades restantes.

5.3. Enjuague

- Con la ayuda de otro limpión se enjuaga las superficies, ejerciendo una presión prudente sobre las canales tanto en la parte interna como en la externa y desprender algunos residuos de sangre que hayan quedado en la limpieza.

5.4. Inspección

- Inspeccionar visualmente las superficies anatómicas internas y externas de las canales ovinas

6. Desinfección

6.1. Preparación del desinfectante

- Preparar la desinfección química a base del siguiente producto químico Ácido Acético al 2%.

6.2. Aplicación

- Aplicar por humectación de los limpiadores con las canales, la solución desinfectante sobre las superficies de las instalaciones eléctricas.

6.3. Inspección

- Inspeccionar una aplicación integral del desinfectante sobre las canales ovinas.

Elaboró

Revisó y Aprobó

Tesista Ingrid Illapa

Supervisora MVZ. Susana Vargas

1. Registros

Es una hoja de control de resultados globales del proceso de limpieza y desinfección hecha en todas las instalaciones, equipos y utensilios que forman parte del proceso de faenamiento del camal municipal del Cantón Guamote, de acuerdo a los días que se lleva a cabo el desarrollo de estos procedimientos. Según los resultados obtenidos se calificará el grado de aceptación o no de aceptación de dichas actividades (Anexo 2).

V. CONCLUSIONES

- La aplicación de un Check List, permitió la identificación de los cumplimientos existentes en cada una de las áreas que forma parte del proceso de faenado ovino, señalándose que de un total de 12 ítems evaluados se obtuvo un cumplimiento inicial total de 58,88%, porcentaje que muestra la presencia de ciertas inconformidades en determinadas áreas evaluadas.
- El diseño e implementación del sistema de aseguramiento y control de calidad en la línea de faenamiento ovino no se pudo implantar, debido a la resistencia presentada por parte de los productores, introductores y comerciantes, en cumplir las políticas y normas establecidas en las normativas y ordenanzas municipales del camal municipal para los animales destinados a la faena.
- Con la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES) establecidos para la carne ovina del camal municipal del cantón Guamote, se observó una considerable disminución en la carga microbiológica de las canales faenadas, así como de las superficies en contacto de las diferentes operaciones que componen el sacrificio; obteniendo además un nivel de cumplimiento de los doce ítems evaluados del 84% posterior a la aplicación de BPM y POES.
- La socialización desarrollada con los faenadores tuvo una aceptación positiva mientras que por parte de los introductores del camal municipal existió cierta resistencia por cumplir las normas establecidas, sin embargo, los resultados microbiológicos reflejan que el buen cumplimiento de las prácticas higiénicas permitieron una reducción drástica de la carga microbiológica presente en las superficies vivas e inertes que forman la línea de faenamiento ovino.

VI. RECOMENDACIONES

- Diseñar e implementar un sistema de aseguramiento y control de calidad en el camal municipal Guamote, en el área de faenamiento bovino.
- Realizar un seguimiento y cumplimiento sobre las BPM y POES desarrolladas en el camal municipal, para poder mejorar la calidad e inocuidad de la carne entregada a los distintas tercenas, tiendas y mercados.
- Desarrollar talleres de capacitación para los operarios, introductores y comerciantes en temas de interés actual en cuanto a nuevas tecnologías y técnicas en el faenado ovino, así como las ventajas socio económicas que tendrían su aplicación en el camal municipal del Cantón Guamote.
- Usar los resultados de la presente investigación como fuente para el mejoramiento de la calidad e inocuidad de la carne ovina obtenida en los camales municipales del país.
- Exigir el cumplimiento de las leyes, normativas y ordenanzas a los productores, introductores y comerciantes de carne ovina del camal municipal del cantón Guamote; el no cumplimiento debe ser objeto de sanción de acuerdo a las leyes y específicamente al reglamento que debe crearse para implementar el sistema de aseguramiento y control de calidad.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALONSO NORE, L. Y POVEDA SÁNCHEZ, J. 2008. Estudio Comparativo en Técnicas de Recuento Rápido en el mercado y Placas Perifilm 3M para el análisis de alimentos (Tesis).
2. ÁLVARO, L. FAJARDO, ZAPATA. FRANCY, J. MÉNDEZ, H. 2011. “Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano”. Grupo Salud Pública, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, D.C. Colombia.
3. ANDERSON, K. L. WHITLOCK, J. Y HARWOOD, V. 2005. Persistence and Differential Survival of Fecal Indicator Bacteria in Subtropical Waters and Sediments. En: Applied and Environmental Microbiology. Vol. 71, N° 6, p. 3041-3048. DOI: 10.1128/aem.71.6.3041-3048.
4. BARRIENTOS, E. 2000. Curso sobre sistemas de calidad para la Industria Láctea. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Francisco Morazán, Honduras.
5. BRAS ZOOTECH, R. 2008. “Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores” vol.37.
6. CABRERA, C. LEON, G. TEJEDA, F. RAMIREZ, B. FLORES, M. 2013. Estudio preliminar para investigar Salmonella sp. y E. Coli O157:H7 en carne molida de res de venta en supermercados en la ciudad de Puebla, México. Ciencia UAT. 26, 64-69
7. CAMPÓN DE DIEU. G. (2010). “Importancia de la inocuidad de los alimentos en el Cono Sur de América”. Asistente Técnica Comité Veterinario Permanente del Cono Sur (CVP).
8. CAMPOS, M. SABSAY, C. Y OTROS. (2005). Guía de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en Bodegas. Argentina.

9. CANO RUERA, S. 2006. Métodos de Análisis Microbiológico. Normas ISO, UNE. Recuperado el 17 de Octubre de 2014, de ANALIZA CALIDAD.
10. CAÑIZARES, M. 2014. "Determinación de la presencia de Coliformes en la carne bovina comercializada en los mercados municipales de la ciudad de Guayaquil". Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. (Guayaquil-Ecuador). pp. 51-52.
11. CASTAÑÓN, R. DE LA CARRERA, F. GUERRERO, P. OVALLE, M. Y RUTHLLANT, A. 2003. "Manual de Buenas Prácticas en Producción Avícola", disponible en: <http://rlc.fao.org>
12. CODEX ALIMENTARIUS, 2003. "Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Carne Fresca", disponible en: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10196/CX_058s.pdf.
13. CODEX ALIMENTARIUS, 2005. "Código Internacional de Practicas Recomendado Principios Generales de Higiene de los Alimentos", disponible en: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10196/CX_058s.pdf. (Enero, 2009).
14. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN. 2008. Resistencia a los antiparasitarios de uso común en ganaderías ovinas de Aragón. España.
15. DOYLE, M. Y BEUCHAT, L. 2007. Food Microbiology. Editorial ASM Press, 3era edition.
16. DURANGO, J. ARRIETA, G. MATTAR, S. 2004. Presencia de Salmonella spp. en un área del Caribe Colombiano: un riesgo para la salud pública. Biomédica. 24:89-96.

17. ECUADOR, AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO. AGROCALIDAD. 2013. Bienestar Animal Faenamiento De Animales De Producción- Sanidad Animal.
18. ECUADOR, AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA. 2015. ARCSA. Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Registro Oficial 555. pp 4-20.
19. ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. INEN 2015. INEN 2346: LA CARNE Y SUS MENUDENCIAS COMESTIBLES DE ANIMALES DE ABASTO. REQUISITOS.
20. ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. INEN. 2012, INEN. 1217: para CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. DEFINICIONES.
21. ELIKA, 2013. Ficha Técnica para *Salmonella*. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria.
22. ENVIRONMENT AGENCY. 2002. The Microbiology of Drinking Water. Part 1 – Water Quality and Public Health. Methods for the Examination of Waters and Associated Materials, Bristol.
23. ESPINALES, K. 2012. “Análisis microbiológico para control cualitativo de carne ovina y caprina, seca y salada”. Disertación presentada a la Escola Superior Agrária de Braganca para obtener el grado de maestría en Tecnologías de las Ciencias Animales.
24. ESTADOS UNIDOS, EPA. 2002. Estándares del reglamento nacional primario de agua potable. Disponible en <http://www.epa.gov/safewater/agua/estandares.html>

25. FDA, 2001. "Prácticas de Buena Manufactura en la manufactura, empaque o almacenaje de alimentos para los seres humanos". Título 21 Capítulo I parte 110.
26. GAMBOA, M. Y AGUAYO, P. 2012. "Implementación de un Plan de Mejoras en Prácticas y Operaciones de Higiene para la Preparación de Alimentos en un Centro Infantil en un Sector del Noroeste de Guayaquil". Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
27. GORDON, R. Y LOWY, F. (2008). Pathogenesis of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Infection Clin Infect Dis*; 46: 350 - 359. ISSN:4. 1537-6591.
28. HAU-YANG, T. 2000. Detection of enterotoxins of *E. coli*. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. Volume 1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 640-645
29. JARA, H. 2016. "Análisis microbiológico de las carnes molidas expandidas en el mercado la Condamine de la ciudad de Riobamba". Facultad de Ciencias Pecuaria, Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias (Riobamba-Ecuador).
30. KAPER, J. B. NATARO, J. Y MOBLEY, H. 2004. Pathogenic *Escherichia coli*. En: *Nat Rev. Micro*. Vol. 2, N° 2, p. 123 – 140.
31. KUMATE J, MUÑOZ O, GUTIERREZ G, SANTOS J. 2004. "Manual de Infectología Clínica". Décimo sexta edición, Méndez Ed. México, p 140-154.
32. LÓPEZ, J. 2013. Texto básico Control Sanitario Asociación de la Escuela de Ingeniería Zootécnica ESPOCH Riobamba. p 37.
33. MARONNA, J. 2010. BENEFICIOS DEL SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. Dirección de higiene y salud alimentaria.

34. MÉNDEZ, M. Y SAMMARTINO, R. 2008. "Higiene e Inocuidad de los Alimentos: procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)", disponible en: [http:// anmat.gov.ar](http://anmat.gov.ar)
35. MÉXICO, NACAMEH. 2011. "Estudio comparativo sobre los microorganismos presentes en la carne molida proveniente de una cadena de supermercados y mercados en el Municipio de Ecatepec".
36. MURRAY PATRICK, R. PFALLER MICHAEL, A. 2007. Microbiología médica. 5a ed. Últ. Reimpr. Elsevier España. Pg 221-236. ISBN 0323 03303 2.
37. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-034-SSA1-1993, BIENES Y SERVICIOS. PRODUCTOS DE LA CARNE. CARNE MOLIDA Y CARNE MOLIDA MOLDEADA. ENVASADAS. ESPECIFICACIONES SANITARIAS.
38. NORMAS INTERNACIONALES, COMO EL SERVICIO DE INSPECCIÓN E INOCUIDAD DE ALIMENTOS. 2001. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria de Argentina (1995).
39. NORMAS VENEZOLANAS COVENIN 110: 1996. Para la Determinación del Número más Probable de Coliformes, Coliformes fecales y de Escherichia coli.
40. ODUMERU, J. Y LEÓN.VELARDE, C. 2012. Salmonella Detection Methods for Food and Food Ingredients, Salmonella – A Dangerous Foodborne Pathogen. Editorial InTech. Capítulo 17, p. 373-392. ISBN: 978-953-307-782-6.
41. OJEDA, C. 2009. Aplicación de ácidos orgánicos en la reducción de microorganismos Aerobios mesófilos y, Coliformes Totales y Fecales en canales de bovinos. Informe de trabajo profesional Facultad de Ingeniería

en Mecánica y Ciencias de la Producción. ESPOL Guayaquil – Ecuador pp 11, 28.

42. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT. FAO. 2011. Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.
43. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT. FAO. 2009. “Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico”. Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.
44. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT. FAO. 2007. Producción y Sanidad Animal. Buenas Prácticas Para La Industria De La Carne. Fundación Internacional CARREFOUR.
45. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. FAO. 2007. Fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos; Directrices para evaluar las necesidades de fortalecimiento de la capacidad.; Servicio de calidad de los alimentos y normas alimentarias. Dirección de nutrición y protección del consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, IT. 2007. ISBN 978 - 92 -5-305536-4
46. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. 2003. Ministerio de la Protección Social (Colombia). Taller Nacional Sobre el Análisis de la Normativa Alimentaria Nacional y Procedimientos para su Armonización con las Normas de Codex Alimentarius. Bogotá.
47. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. OMS. 2005. Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un problema creciente y prioritario de la salud pública. Reunión del Consejo de la OMS. Ginebra.

48. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. OMS. 2016. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Inocuidad de Alimentos - Control Sanitario – HACCP.
49. PARDO, C. et al. 2001. V.M., Beretta, G., Mentasti, T., Bersani, C., 2003. Cured products from different animal species. *Meat Science* 63, 485-489.
50. PÉREZ, J. 2010. “Diseño y Desarrollo del Manual de Buenas Practicas Manufactura y Faenamiento para el Camal del Norte”. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional.
51. PERÚ, MINSA. 2007. Guía Técnica para el análisis Microbiológico De Superficies En Relación Con Alimentos y Bebidas; resolución ministerial N° 461.
52. PILATTI, H. 2014. Higiene e Inocuidad de los Alimentos: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) Edición Florencia Méndez, Estados Unidos. p 25.
53. PONTÓN, A. 2006. “Reingeniería del Camal Municipal de Machala”. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
54. RAFTARI, M. AZIZI, F. JALILIAN, A.S. ABDULAMIR, SON. R., SEKAWI, Z. AND FATIMAH, A.B. 2009. Effect of Organic Acids on Escherichia coli O157:H7 and Staphylococcus aureus Contaminated Meat. *The Open Microbiology Journal*, 2009; 3, 121-127
55. REGLAMENTO (CE) N O 2073. 2005. De la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (Texto pertinente a efectos del EEE).
56. REYNOLDS, E. 2005. Utilization of spray wash with organic acids (peroxyacetic acid and lactic acid) and chlorinated wash in combination,

utilizing direct application methods, for pathogen reduction on pork and beef carcasses in small and very small meat processing plants. University of Georgia Food Science Extension Outreach Program, Georgia.

57. ROBAINA, R. 2002. "Glosario recopilado y redactado presentado en el 2º Congreso del Campo al Plato (2002) y con actualizaciones en el 2009 y 2012". INSTITUTO NACIONAL DE CARNES Dirección de Control y Desarrollo de Calidad.
58. ROWE, J.B. 2010. The Australian sheep industry – undergoing transformation. *Animal Production Science*, 50, 991-997.
59. SUQUINAGUA, H. 2012. Desarrollo de una mezcla antimicrobiana para la desinfección de canales de res y cerdo en la empresa ITALIMENTOS
60. VELÁSQUEZ, Y. 2011. Características organolépticas de la carne", Emagister disponible en: <http://www.emagister.com/curso-carne-res-maduracion/caracteristicas-organolepticas-carne>
61. VON SPERLING, M. 2007. Wastewater Characteristics, Treatment and Disposal. *Biological Wastewater Treatment*. IWA, Publishing London. vol 1.
62. ZAMBRANO, A. Y CALVACHE, J.2013. La raza ovina con mayor producción en carne y lana. *Revista el Agro*.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de verificación para la aplicación de BPM y POES en el camal municipal del cantón Guamote

CONTROL DE AGUAS

Nº	Consideración a evaluar	C/NC	Observación
1	Actualmente la empresa cuenta con una fuente de abastecimiento suficiente de agua potable	C	
2	El camal cuenta con un depósito suficiente de almacenamiento de agua potable, diseñado y construido con materiales sugeridos por autoridades sanitarias y que además permita realizar los procesos como mínimo por una jornada.	C	
3	El suministro agua dispone de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas en el proceso, la limpieza y desinfección efectiva.	NC	
4	Existencia de registros de análisis de calidad y control del agua usada para el faenamiento, que permitan realizar el seguimiento y control de los parámetros analizados.	NC	
5	Existe un procedimiento documentado para la toma, almacenamiento y transporte de las muestras de agua para el análisis de laboratorio.	NC	Este procedimiento se encuentra cargo del departamento de agua potable.
6	Existe un adecuado diseño hidráulico y sanitario que evite la contaminación por cruce o retorno de aguas residuales, aguas de lavado u otras conducciones de agua.	NC	
7	El camal cuenta con planos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias.	C	Se encuentra cargo la jefatura de agua y OOPP.

ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES

Nº	Consideración a evaluar	C/NC	Observación
1	El camal se encuentra alejado de centros poblados, por lo menos a 1 km de distancia, con vías que grantice el fácil acceso.	NC	
2	El establecimiento se encuentra ubicado en un terreno no inundable y alejado de cualquier fuente de contaminación o emanación (humo de otras fabricas, cenizas, basurales).	C	
3	No debe existir en sus alrededores focos de insalubridad ambiental	C	
4	El camal posee accesos debidamente controlados de tal manera que	C	

	se impida la entrada de personas, animales y vehículos sin la respectiva autorización.		
5	El establecimiento posee caminos interiores, patios de maniobras y áreas aledañas a las construcciones en superficies duras, pavimentadas o tratadas (que no permitan acumulaciones de agua o formación de lagunas).	NC	
6	El establecimiento presenta rampas de descarga de ovinos, fijas o móviles que se comunican directamente con el corral de recepción.	C	
7	El establecimiento presenta instalaciones para el lavado y desinfección de los vehículos (rodaluvios y arcos de desinfección) operativos y de funcionamiento.	C	
8	El establecimiento presenta corrales de recepción, mantenimiento y cuarentena para los ovinos con abrevaderos de agua o sistemas similares para la dotación de agua para los animales.	C	
9	El establecimiento posee mangas de acarreo que conduzcan al cajón de aturdimiento.	C	
10	Se dispone de una sala de matanza de emergencia o matadero sanitario.	NC	
11	La obra civil contempla la separación de las zonas limpias, intermedias y sucia.	C	
12	Cuenta con un área de oreo y refrigeración de las canales, en estado de funcionamiento y con diseño sanitario.	C	
13	Existen salas independientes para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas.	C	
14	Existen oficinas para la administración.	C	
15	Existen oficinas para el servicio veterinario.	C	
16	El camal dispone de una bodega.	C	
17	El diseño y distribución permite el mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada.	C	
18	El establecimiento cuenta con vestuarios con condiciones apropiadas, proporcionales al número de trabajadores y provistos de canceles individuales.	C	
19	El establecimiento cuenta con facilidades sanitarias (Servicios higiénicos, lavamanos, duchas, urinarios y bebederos) en	C	

	condiciones apropiadas y proporcionales al numero de trabajadores.		
PISOS, PAREDES, TECHOS Y DRENAJES.			
20	Paredes de material impermeable, pisos antideslizantes, de fácil limpieza desinfección.	C	
21	Exsiten trampas de grasas y sólidos, con fácil acceso para su limpieza.	C	
22	En áreas criticas, los ángulos que forman las paredes y pisos son de forma cóncava para facilitar su limpieza.	C	
23	Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en angulo para evitar el deposito de polvo.	C	
24	Los techos estan contruidos de tal manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, y además se facilite la limpieza y mantenimiento.	NC	
25	Los suelos tienen una inclinación suficiente que permita el desagüe de los líquidos.	C	
VENTANAS, PUERTAS Y OTRAS ABERTURAS			
26	Las ventanas y otras aberturas en las paredes estan contruidas de manera que se evite la acumulación de polvo o cualquier suciedad.	C	
27	Las ventanas si tienen vidrio, deben adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotutra.	NC	
28	Las áreas que los alimentos esten expuestos, no deben tener puertas de acceso directo, cuando el acceso sea necesario se utiliza doble puerta.	NC	
ESCALERAS Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS (rampas y plataformas)			
29	Estan ubicadas y contruidas de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.	C	
30	Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener.	C	
31	Las estructuras complementarias, tienen elementos de protección y las estructuras tiene barreras a cada lado.	C	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
32	Los terminales eléctricos están adosados en paredes y techos.	C	

33	Existen procedimientos escritos para la limpieza en la red eléctrica y sus terminales.	NC	
34	Se cumplen estos procedimientos.	NC	
35	Se encuentran los registros correspondientes.	NC	
36	Existen rótulos visibles para identificar las diferentes instalaciones eléctricas y sus debidas medidas de seguridad.	NC	

EQUIPOS Y UTENSILIOS

Nº	Consideración a evaluar	C/NC	Observación
1	Existe un sistema de carriles aéreos y tecles elevadores a lo largo de todo el proceso de faenamiento ovino.	C	
2	El camal cuenta con cisternas, bombas de presión y calderos de vapor.	C	
3	La planta cuenta con equipos para la movilización y el lavado de vísceras ganchos, utensilios, y accesorios para productos comestibles y no comestibles de material inoxidable.	C	
4	Estan acorde a las operaciones a realizar y tipo de alimento a producir.	C	
5	Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.	C	
6	Cuando se requiera la lubricación por razones tecnológicas, se debe usar sustancias permitidas.	C	
7	Las superficies en contacto directo con el alimento no son recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible.	C	
8	Las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten la limpieza.	C	
9	Los equipos estan ubicados en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal.	C	
INSPECCION SANITARIA DE LAS SUPERFICIES			
10	Todo el equipo, accesorios, mesas, utensilios, incluso cuchillos y recipientes se limpian a intervalos frecuentes.	NC	

11	Todo el equipo se limpia y desinfecta al terminar cada jornada de trabajo.	NC	
12	Antes de iniciar las labores de faenamiento, la dirección del matadero verifica la calidad de limpieza de los diferentes puntos del proceso con un equipo denominado luminómetro.	NC	No existen registros de limpieza.
13	Los productos esterilizantes y desinfectantes, utilizados en el camal cumplen con la normativa vigente en el país.	NC	No llevan registros de los productos químicos de limpieza y desinfección.
14	Existe un contacto adecuado de desinfectantes que inhiben el crecimiento de microorganismos en la carne y productos cárnicos.	NC	

FORMACIÓN Y CONTROL DE MANIPULADORES

Nº	Consideración a evaluar	C/NC	Observación
1	Poseen certificados de salud otorgado por el ministerio de salud pública.	C	
2	Es sometido a un control periódico de enfermedades infecto – contagiosas.	C	
3	El personal que tiene contacto con los alimentos, ha recibido capacitación basada en buenas prácticas de manipulación e higiene de los alimentos.	C	
4	El camal cuenta con un programa escrito que defina las actividades de capacitación para los empleados que manipulan los alimentos.	NC	
5	Conocen los faenadores los factores que deben controlar para garantizar la producción de alimentos seguro.	C	
6	Cuenta todo el personal en contacto con los alimentos, con la indumentaria adecuada incluyendo tapabocas, gorro, ropa y calzado.	C	
7	Existe un plan documentado para la recolección, almacenamiento y eliminación de residuos propios del proceso y esta definido un responsable para esta función.	C	
8	Los manipuladores cumplen con las normas de higiene en cuanto a actitud, hábitos, comportamientos e instrucciones de trabajo establecidas por la empresa.	C	
9	El personal tiene conocimiento de la obligación de notificar al responsable de la empresa los síntomas o el padecimiento de	NC	

	enfermedades de transmisión por vía alimentaria y que puedan causar contaminación en los alimentos que se procesa.		
10	Existe un procedimiento adecuado que permita retirar y reemplazar en la línea de producción a un operario enfermo que ponga en riesgo la seguridad de los alimentos.	NC	
11	El camal cuenta con lavamanos y sanitarios suficientes y adecuados, a disposición de los operarios.	C	
12	Existen áreas destinadas para la alimentación o descanso de los trabajadores y se encuentra definido y aislado de las áreas de producción.	NC	
13	Se relizan exámenes médicos y controles a los faenadores, tanto al ingreso al empleo como de manera periódica una vez en ejercicio de sus funciones.	C	
14	El establecimiento propende a la capacitacion del personal vinculado a esta actividad siendo los cursos de capacitacion con carácter obligatorio.	NC	

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN

Nº	Consideración a evaluar	C/NC	Observación
1	Los animales para ingresar al matadero con previamente identificados, registrados y autorizados en base a su procedencia y certificación sanitaria.	C	
2	El establecimiento determina la forma en que el conductor del medio de transporte o el responsable de la carga, esta provisto de los correspondientes certificados sanitarios (Certificados de Movilización) y de procedencia.	NC	Estos certificados no son pedidos en el establecimiento.
3	Los animales que ingresen a los mataderos deben ser faenados, luego de cumplir un descanso mínimo.	C	
4	La dirección del matadero lleva obligatoriamente estadísticas sobre: origen del ganado, por especie, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoonosanitarios del examen ante y post-mortem y rendimiento de la canal.	C	
5	Antes de iniciar las operaciones de producción se ha realizado convenientemente la limpieza del área y se confirma la operación	C	

	mediante registros de las inspecciones.		
6	Se registran las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anomalía durante el proceso de producción.	NC	
7	No existe la presencia de animales que no sean destinados a la matanza.	C	
8	Las operaciones de insensibilización no deberán efectuarse a una velocidad superior a la pueda admitirse los cuerpos de los animales.	C	
9	El desangrado deberá ser lo más completo posible.	C	
10	La sangre es recogida y manipulada de forma higiénica.	NC	
11	Se previene la descarga o derrame del material proveniente del recto.	NC	
12	La evisceración debe efectuarse sin demora.	C	
13	Los intestinos no son separados del estómago durante la evisceración.	C	
14	Las vísceras, después de ser retiradas de la sala de faenado, son tratadas posteriormente en lugares destinados a ese fin.	C	
15	El establecimiento estipula que la inspección post- mortem incluye el examen visual, la palpación y, si es necesario, la incisión y la toma de muestras que garantice la identificación de cualquier tipo de lesiones, causa de decomiso.	C	
16	El establecimiento estipula que la inspección post- mortem se realiza con las canales presentadas divididas en dos mitades.	NC	Las canales son despachadas completas.
17	El establecimiento estipula que la inspección post- mortem se realiza con la cabeza, vísceras y los órganos genitales, se efectuarán sin que ninguna de esas partes haya sido sustraída anteriormente o cortada o haya sufrido incisiones.	C	
18	El establecimiento estipula que después de la inspección ante-mortem y post- mortem se emite el dictamen final y asigna a las carnes una de las siguientes categorías que determinan su utilización o eliminación: a) Aprobada; b) Decomiso total; c) Decomiso parcial; d) Carne industrial	C	
19	El establecimiento estipula los casos en que los que la canal y los	C	

	despojos comestibles de las especies de abasto serán sujetos a decomiso total, decomiso parcial y adecuada eliminación.		
20	El establecimiento estipula la forma en que las partes decomisadas permanecen bajo custodia del Servicio Veterinario del camal, hasta que se haya aplicado el tratamiento de desnaturalización o eliminación, segura e inocua.	NC	
Transporte De La Carne y Vísceras			
21	Se dispone de un vehículo con furgón frigorífico o isotérmico de revestimiento impermeable de fácil limpieza y desinfección.	NC	Este parámetro solo lo cumplen aquellas canales que van a ser comercializadas hacia los grandes supermercados.
22	Se utilizan ganchos o rieles que permitan la suspensión de la carne.	NC	
23	Es diferente para animales vivos u otras mercancías que puedan afectar la carne y vísceras.	NC	
24	Deben ser higienizados y si es necesario desinfectados para transportar carne y vísceras.	NC	
25	Es autorizado por la Dirección del matadero.	NC	Son camionetas de los introductores o camionetas alquiladas que prestan el servicio en ese momento.
26	Conductores y manipuladores, poseen certificados de salud.	NC	No se obligan estos documentos.
27	Las pieles son transportadas en vehículos cerrados de material metálico de fácil limpieza y se evite escurrimiento de líquidos.	NC	Son transportadas en camionetas de las personas que las compran.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Nº	Consideracion a evaluar	C/NC	Observación
1	La empresa cuenta con un programa escrito que especifique las operaciones de limpieza y desinfección de todos los equipos, instalaciones, utensilios, accesorios y vehículos así como la periodicidad con que han de realizarse y el personal responsable de	C	

	llevarlas a cabo.		
2	Las operaciones de limpieza y desinfección implementadas, tiene en cuenta las características de cada una de las zonas del camal, la naturaleza de la suciedad, la contaminación y tipo de superficies en función de su contacto o no con la carne.	NC	
3	La empresa cuenta con un listado, descripción y manual de manejo de los productos que se utiliza para la limpieza y desinfección y dispone de las ficha técnicas que garanticen que estos esten autorizados para su uso en la industria alimentaria.	NC	
4	El camal cuenta con los utensilios suficientes y adecuados para la ejecución de las labores de limpieza y desinfección y estos son limpiados, revisados y sustituidos con frecuencia adecuada.	NC	
5	La empresa cuenta con procedimientos documentados para comprobar la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección.	NC	
6	La empresa cuenta con un plan de documentación de acciones correctivas para actuar rápidamente en caso de que una inspección se encuentren niveles de suciedad o actividad microbiológica que ponga en riesgo la inocuidad del alimento.	C	
7	El plan de limpieza y desinfección incluye un calendario definido o un plan diario, donde este establecido las practicas de limpieza y desinfección adecuada para el tamaño y tipo de empresa	NC	
8	Las actividades de limpieza y desinfección incluyen todas las partes de difícil acceso de las instalaciones y equipos.	NC	
9	Cuenta la empresa con registros donde se indique la hora y fecha de realización de las labores de limpieza y desinfección y con la firma del responsable.	NC	

Anexo 2. Dosificación de los desinfectantes empleados en la limpieza y desinfección de las superficies y canales faenadas.

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso (ppm)	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
METAQUAT SPARTAN	Germicida cuaternario	Pisos Paredes	594 *	5-10 minutos Ambiente	Faenador Encargado	6253 ml solución en 400 litros de agua **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso (ppm)	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
METAQUAT SPARTAN	Germicida cuaternario	Rieles	594 *	5 minutos Ambiente	Faenador Encargado	468 ml solución en 30 litros de agua **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso (ppm)	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
METAQUAT	Germicida cuaternario	Cuchillos	594 *	1 minuto Ambiente	Faenador Encargado	234 ml en 15 litros de solución **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso (ppm)	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
METAQUAT	Germicida cuaternario	Utensilios	594 *	1 minuto 60 °C	Faenador Encargado	782 ml en 50 litros de solución **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso (ppm)	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
METAQUAT	Germicida cuaternario	Ganchos	594 *	1 minuto Ambiente	Faenador Encargado	156 ml en 10 litros de solución **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
STERIGENT SPARTAN	Desinfectante	Tanques de agua	594 *	3 minutos Ambiente	Faenador Encargado	557 ml de solución en 30 litros de solución **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
STERIGENT SPARTAN	Desinfectante	Vehículos Transportadores	594 *	5 minutos Ambiente	Faenador Encargado	743 ml en 40 litros de solución **

Nombre y Casa comercial	Principio Activo	Lugar de aplicación	Concentración de uso (ppm)	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
METAQUAT	Germicida cuaternario	Interruptores Conexiones Eléctricas	594 *	5 minutos Ambiente	Faenador Encargado	278 ml de solución en 15 litros de agua **

Principio Activo	Lugar de aplicación	Porcentaje de aplicación	Tiempo y temperatura	Responsable	Dosificación
Inhibidor de microorganismos	Canales faenadas	2%	30 minutos Ambiente	Faenador Encargado	800 ml de solución en 40 litros de agua

* : Relación entre las instrucciones del fabricante y el método oficial de AOAC, Edición 14 – Método de Dilución-Uso, para la eliminación de microorganismos patógenos.

** : De acuerdo a una fórmula establecida para la dosificación de desinfectantes, tomando en cuenta su concentración, partículas por millón de su composición (que viene indicada por las casas comerciales que la fábrica) y en la cantidad de litros de agua a disolver.

Anexo 3. Hoja de registro para la de limpieza y desinfección en los días de faenamiento

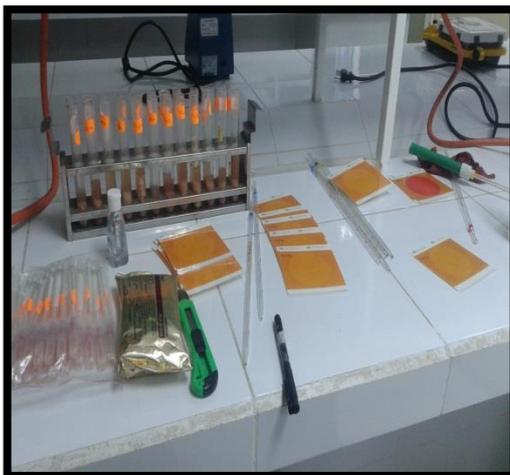
Área tratada	Lunes		Miércoles		Jueves		Sábado		Domingo		Observaciones y acciones Correctivas
	Hr.	A.R	Hr.	A.R	Hr.	A.R	Hr.	A.R	Hr.	A.R	

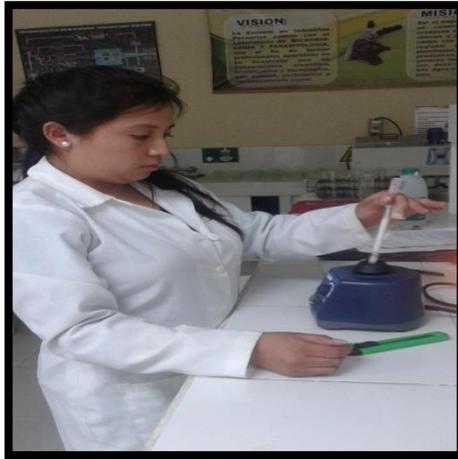
Grado de aceptabilidad: **Aceptada: A, Rechazada: R**

Anexo 4. Capacitaciones a los operarios e introductores



Anexo 5. Análisis microbiológico de las muestras estudiadas





Anexo 6. Colocación de señalética en el Camal Municipal del Cantón Guamote



Anexo 7. Certificado de los análisis realizados

3M Health Care

3M Center
St. Paul, MN 55144-1000

Certificate of Analysis & Sterility

Product Identification

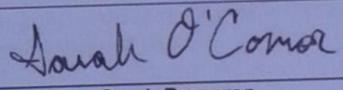
3M Catalog Number	6433
Product Description	3M™ Quick Swab
3M Stock Number	70-2006-8489-5
3M Lot Number	00217
Expiration Date Code (MM-DD-YYYY)	06/14/2018

Test Data:

Test	Minimum	Maximum	Result
pH	6.8	7.4	7.36
Gamma Irradiation	25.0 kGy	35.0 kGy	26.4-32.3 kGy

This letter certifies that the product listed on this certificate has been manufactured in accordance with 3M Health Care specifications.

Prepared By:

Signed: 

Name:	Sarah Bergeron QA/QC Representative
Date:	2/16/2017

Product Manufacturing Certificate**Certificate of Analysis**

Product: 6410 or 6411 or 6416 or 6443 3M™ Petrifilm™ Coliform Count Plates

Batch: 2018-04 KE

Stock #: 70-2005-7214-0 or 70-2005-7765-9 or 70-2005-7216-5 or 70-2007-7072-8

Organism Tested	Minimum growth	Result
<i>Escherichia coli</i> ATCC 51813	≥ -3.0*, gas	Passes
<i>Enterobacter amnigenus</i> ATCC 51816	≥ -3.0*, gas	Passes
<i>Klebsiella oxytoca</i> ATCC 51817	≥ -3.0*, gas	Passes
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 14506	None allowed	No growth

*Expressed as the number of standard deviations away from the average count on standard agar media

ISO 11133-2014 Performance Testing

Organism Tested	Criteria	Result
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (WDCM 00013)	PR** ≥ 0.5	Passes
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 (WDCM 00012)	PR** ≥ 0.5	Passes
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 (WDCM 00087)	Total Inhibition	Passes
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 19433 (WDCM 00009)	Total Inhibition	Passes
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 (WDCM 00025)	Atypical of Coliform colonies	Passes

**Productivity Ratio

This material complies with the 3M specifications for this product construction, and applicable criteria for routine quality control and microbiological performance of ISO 11133. 3M Brookings is certified to ISO 9001 through an independent agency and is an FDA registered drug and device site.

Created by Authorized Quality Personnel:

Holly Hawkinson

10/19/2016

MANUFACTURE DATE: OCT 2016 EXPIRATION DATE: APR 2018

3M Health Care

PO Box 5227

Brookings, SD 57006-5227

1-800-328-1671

Version 7

04/03/2015

Product Manufacturing Certificate

Certificate of Analysis

Product: 6404 or 6414 or 6444 3M™ Petrifilm™ E. coli/Coliform Count Plates

Batch: 2018-03 KA

Stock Number: 70-2005-7213-2 or 70-2005-9014-2 or 70-2007-7073-6

Organism Tested	Minimum growth	Result
<i>Escherichia coli</i> ATCC 51813	≥ -3.0*, blue with gas	Passes
<i>Enterobacter amnigenus</i> ATCC 51816	≥ -3.0*, red with gas	Passes
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 14506	None allowed	No growth

*Expressed as the number of standard deviations away from the average count on standard agar media

ISO 11133-2 Performance Testing

Organism Tested	Criteria	Result
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	PR** ≥ 0.5	Passes
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	Total Inhibition	Passes
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Atypical of Coliform Colonies	Passes

**Productivity Ratio

This material complies with the 3M specifications for this product construction, and applicable criteria for routine quality control and microbiological performance of ISO 11133. 3M Brookings is certified to ISO 9001 through an independent agency and is an FDA registered drug and device site.

Created by Authorized Quality Personnel:
Janell Keppen
9/16/16

MANUFACTURE DATE: SEP 2016 EXPIRATION DATE: MAR 2018

3M Health Care
PO Box 5227
Brookings, SD 57006-5227
1-800-328-1671

Version 6
08/16/2011