



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ibarra

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

“Diseño, implementación y evaluación de buenas prácticas de faenamiento en la empresa de rastro del gobierno autónomo descentralizado municipal de Otavalo.”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN ZOOTECNIA

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Línea 4: Gestión sostenible y aprovechamiento de los recursos naturales

Sublínea: Desarrollo y sostenibilidad

AUTOR: Cristhian Alexander Rivera Proaño

ASESOR: Mvz. Manly Enrique Espinosa Benavides. Msc.

IBARRA, FEBRERO – 2019



Ibarra, 04 de febrero de 2019

MVZ. Manly Enrique Espinosa Benavides. MSc

ASESOR

CERTIFICA:

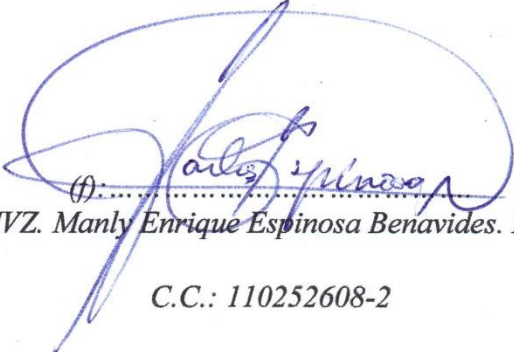
Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

MVZ. Manly Enrique Espinosa Benavides. MSc



PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):


(f):
MVZ. Manly Enrique Espinosa Benavides. MSc
C.C.: 110252608-2


(f):
José Valdemar Cadena Andrade
C.C.: 1000192716-7


(f):
Mónica Patricia Velástegui Moreno
C.C.: 050332302-4



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Cristhian Alexander Rivera Proaño, con CC: 100340482-7, autor del trabajo de grado titulado: "Diseño, implementación y evaluación de buenas prácticas de faenamiento en la empresa de rastro del gobierno autónomo descentralizado municipal de Otavalo.", previo a la obtención del título profesional de "Ingeniero en Zootecnia", en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales "ECAA".

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web en la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra. 04 de febrero de 2019

f)

Cristhian Alexander Rivera Proaño

C.C.: 100340482-7



AUTORÍA

Yo, Cristhian Alexander Rivera Proaño, portador de la cédula de ciudadanía N° 100340482-7, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y que se ha respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes.

f)

Cristhian Alexander Rivera Proaño

C.C.: 100340482-7



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Cristhian Alexander Rivera Proaño, con CC: 100340482-7, autor del trabajo de grado titulado: "Diseño, implementación y evaluación de buenas prácticas de faenamiento en la empresa de rastro del gobierno autónomo descentralizado municipal de Otavalo.", previo a la obtención del título profesional de "Ingeniero en Zootecnia", en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales "ECAA".

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web en la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra. 04 de febrero de 2019

f)

Cristhian Alexander Rivera Proaño


C.C.: 100340482-7



**DECLARACIÓN DE COMPORTAMIENTO ÉTICO EN LA ELABORACIÓN,
DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN.**

Por medio de la presente declaro conocer y aplicar en la elaboración, desarrollo y evaluación del proyecto de titulación: *“Diseño, implementación y evaluación de buenas prácticas de faenamiento en la empresa de rastro del gobierno autónomo descentralizado municipal de Otavalo.”* Lo propuesto en el código de Ética de la investigación y aprendizaje de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aprobado por el consejo superior de la PUCE con fecha 15 de enero de 2018.

Ibarra. 04 de febrero de 2019

f) 
.....

Cristhian Alexander Rivera Proaño

C.C.: 100340482-7

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza. Es por ellos, que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Cristhian

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, institución que me brindó la oportunidad de desarrollar mis conocimientos durante la carrera a través de Escuela Ciencias Agrícolas y Ambientales; a las autoridades y docentes, quienes orientaron los principios de profesionalismo durante estos años de formación académica,

Al Msc. Manly Espinosa, director de tesis quien me ayudo en cada paso del desarrollo del trabajo de grado.

A la Empresa de Rastro del GAD Otavalo por facilitar toda la información pertinente al tema de investigación.

A Mi familia y a mi líder de célula Miguel Sánchez por brindarme el apoyo y ayuda en los momentos difíciles.

Cristhian

RESUMEN

El desarrollo de la investigación con respecto del camal del gobierno autónomo descentralizado de Otavalo, institución que opera alrededor de 30 años ofertando el servicio de rastro para la comercialización de productos cárnicos en la ciudad de Otavalo, que principalmente ejerce el uso de buenas prácticas tiene un nivel moderado de dificultad enfocándose primordialmente en la calidad de inocuidad de la carne procesada que implica efectos perjudiciales en la salud de los consumidores así como también en la imagen corporativa del organismo, la investigación se desarrolló en base de una metodología exploratoria que vincula el uso de métodos cualitativos y cuantitativos apoyados principalmente en temáticas; situación actual del camal, análisis microbiológico, diseño de manual de buenas prácticas de faenamiento, utilizando para ello primero un check list, elaborado en base a la Ley de Mataderos (1996), el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (2002) y el Codex Alimentarius CAC/RCP 58-2005; alcanzando una calificación de 77,4 %; para el análisis microbiológico se utilizó placas Petrifilm™ 3M para recuento de *Escherichia coli* y Coliformes, Aerobios totales y Mohos y Levaduras; encontrándose valores más altos de contaminación en cuchillo de eviscerado, sierra de esternón y canaleta de vísceras, siendo la principal causa el rompimiento de vísceras durante el proceso; se estableció como medidas correctivas la limpieza y mejoras de cada uno de los procesos donde hubo crecimiento microbiológico; logrando observar que se mejora la calidad de la carne producida disminuyéndose la proliferación de microorganismos y obteniendo una calificación del check list aumentada en 10.7%.

Palabras Clave: Procesos, Prácticas de faenamiento, análisis, mejoramiento, microorganismo.

ABSTRACT

The development of the investigation respect to slaughterhouse of the decentralized autonomous government of Otavalo, an institution that operates around 30 years offering the service of trace for the commercialization of meat products in the city of Otavalo, which mainly exercises the use of good practices. moderate level of difficulty focusing primarily on the safety quality of processed meat, which implies detrimental effects on the health of consumers as well as on the corporate image of the organism, the research was developed on the basis of an exploratory methodology that links the use of qualitative and quantitative methods supported mainly on topics; current situation of the slaughter, microbiological analysis, manual design of good slaughter practices, using a checklist first, prepared on the basis of the Slaughterhouse Act (1996), the Good Manufacturing Practices (2002) and the Codex Alimentarius CAC / RCP 58-2005; reaching a rating of 77.4%; For the microbiological analysis, 3M Petrifilm™ plates were used to count *Escherichia coli* and coliforms, total Aerobes and Molds and Yeasts; finding higher values of contamination in eviscerated knife, sternum saw and gutter of viscera, the main cause being the breaking of viscera during the process; the cleaning and improvement of each of the processes where there was microbiological growth was established as corrective measures; managing to observe that the quality of the meat produced is improved, decreasing the proliferation of microorganisms and obtaining a check list score increased by 10.7%.

Keywords: Processes, Slaughter practices, analysis, improvement, micro-organisms

ÍNDICE

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA.....	v
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	vi
DECLARACIÓN DE COMPORTAMIENTO ÉTICO EN LA ELABORACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTOS.....	ix
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
ÍNDICE	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS.....	9
CAPÍTULO I.....	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.2 JUSTIFICACIÓN:.....	11
1.3 OBJETIVOS:.....	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
1.4 IMPACTOS POR RESOLVER	13
CAPÍTULO II	14
2 ESTADO DEL ARTE	14
2.1 GENERALIDADES.....	14
2.2 ANTECEDENTES	15
2.2.1 Consumo Per-cápita de carne	15
2.2.2 Evolución mundial de la producción de carne	16

2.3	LISTAS DE VERIFICACIÓN	18
2.4	EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	18
2.4.1	Elementos que integran el manual	18
2.5	INOCUIDAD ALIMENTARIA.....	18
2.6	PROCEDIMIENTO DE SACRIFICIO Y FAENAMIENTO	19
2.6.1	Transporte.....	19
2.6.2	Inspección ante-mortem	19
2.6.3	Insensibilización.....	19
2.6.4	Izado	20
2.6.5	Desangrado.....	20
2.6.6	Remoción de patas y cabeza.....	20
2.6.7	Desollado.....	21
2.6.8	Eviscerado	21
2.6.9	Inspección Post-mortem	21
2.6.10	Dictamen de inspección y decomisos de carnes y vísceras.....	21
2.6.11	División de la canal	22
2.7	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPF).....	22
2.7.1	Generalidades	22
2.7.2	Beneficios de las Buenas Prácticas de Manufactura	23
2.7.3	Logros obtenidos al implementar BPM	23
2.8	ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) 24	
2.8.1	Generalidades	24
2.8.2	Peligros para la salud pública.....	24
2.8.3	Principios Básicos HACCP	24
2.8.4	Beneficios de la implementación de HACCP	25
2.9	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR DE SANITIZACIÓN (POES)	
	25
2.9.1	Generalidades	25

2.10	CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE BOVINA	26
2.11	CONTAMINACIÓN DE LA CARNE.....	26
2.12	PLACAS PETRIFILM™	26
2.12.1	Placas Petrifilm™ para Recuento Total de Aerobios.....	27
2.12.2	Placas Petrifilm™ para Recuento de <i>E. coli/Coliformes</i>	28
2.12.3	Placas Petrifilm™ para recuento de Mohos y Levaduras.	28
	CAPÍTULO III.....	30
3	MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1	LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:	31
3.4	MATERIALES Y EQUIPOS	31
3.4.1	De campo.....	31
3.4.2	De oficina	31
3.4.3	De laboratorio.....	31
3.5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	32
3.5.1	Diagnóstico a través del Check list	32
3.5.2	Identificación de Puntos Críticos de Control	33
3.5.3	Establecimiento de horas de ayuno	33
3.5.4	Muestreo microbiológico de equipos, instalaciones y canales.....	34
	CAPÍTULO IV	37
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1	DIAGNÓSTICO.....	37
4.1.1	Cumplimiento de horas de ayuno.....	37
4.1.2	Determinación de la línea base de Buenas Prácticas de Faenamiento	38
4.1.3	Diagnóstico de contaminación microbiológica	48
4.1.4	Proceso de socialización de resultados de la investigación.....	60
	CAPÍTULO V	62

5	Metodología de diseño de la propuesta del Manual de Buenas Practicas de Faenamamiento (ANEXO 23)	62
	CAPÍTULO VI.....	64
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
6.1	CONCLUSIONES.....	64
6.2	RECOMENDACIONES	66
	BIBLIOGRAFÍA	67
	ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Consumo per-cápita mundial de carne (millones de toneladas).....	15
Tabla N° 2.	Número de cabezas de ganado vacuno según región y provincia....	17
Tabla N° 3.	Criterios de calificación en la lista de verificación	33
Tabla N° 4.	Códigos y superficies de muestreo.....	34
Tabla N° 5.	Cumplimiento de horas de ayuno.....	37
Tabla N° 6.	Crecimiento de <i>E. coli</i> en el cuchillo de desollado después del uso	48
Tabla N° 7.	Crecimiento de <i>E. coli</i> en el cuchillo de desollado después del uso	49
Tabla N° 8.	Crecimiento diario de <i>E. coli</i> en la sierra de esternón antes del uso	49
Tabla N° 9.	Crecimiento diario de <i>E. coli</i> en la canaleta de vísceras después del uso	50
Tabla N° 10.	Crecimiento diario de <i>E. coli</i> en hacha después del uso	51
Tabla N° 11.	Crecimiento diario de Coliformes en el cuchillo de eviscerado antes del.....	51
Tabla N° 12.	Crecimiento diario de Coliformes en la sierra de esternón antes del uso	52
Tabla N° 13.	Crecimiento diario de Coliformes en la sierra de esternón antes del uso	53
Tabla N° 14.	Crecimiento diario de Coliformes en el hacha antes del uso	53
Tabla N° 15.	Crecimiento diario de Coliformes antes de empezar el oreo	54
Tabla N° 16.	Crecimiento diario de aerobios totales en el cuchillo de desollado en UFC	55
Tabla N° 17.	Crecimiento diario de aerobios totales en el cuchillo de eviscerado en UFC	55
Tabla N° 18.	Crecimiento de Aerobios totales en la sierra de esternón en UFC...	56
Tabla N° 19.	Crecimiento de Aerobios totales en la canaleta de vísceras en UFC	57
Tabla N° 20.	Crecimiento de Aerobios totales en Canal al Oreo en UFC.....	58
Tabla N° 21.	Crecimiento de Aerobios totales en Mesa deEviscerado en UFC....	58
Tabla N° 22.	Crecimiento diario de levaduras totales en la canaleta de vísceras en UFC	59

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura N° 1.</i>	Ubicación del cantón Otavalo	14
<i>Figura N° 2.</i>	Evolución de la producción mundial de carnes.....	16
<i>Figura N° 3.</i>	Diseño Placa Petrifilm™.....	27
<i>Figura N° 4.</i>	Ubicación del camal de Otavalo	30
<i>Figura N° 5.</i>	Perfil general de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento.	38
<i>Figura N° 6.</i>	Porcentaje de cumplimiento de BPF en las instalaciones	39
<i>Figura N° 7.</i>	Porcentaje de cumplimiento de BPF en equipos y utensilios	43
<i>Figura N° 8.</i>	Porcentaje de cumplimiento de BPF en el personal manipulador....	44
<i>Figura N° 9.</i>	Porcentaje de cumplimiento de BPF en la higiene de las operaciones de producción.....	45
<i>Figura N° 10.</i>	Porcentaje de cumplimiento de BPF en la inspección veterinaria ...	46
<i>Figura N° 11.</i>	Porcentaje de cumplimiento de BPF en el transporte	47
<i>Figura N° 12.</i>	Porcentaje de representación de encuestas evento socialización.	60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1.	Análisis de peligros de la empresa de rastro municipal de Otavalo (Producto).....	71
Anexo N° 2.	Plan HACCP del producto final.....	76
Anexo N° 3.	Análisis de peligro de la empresa de rastro municipal de Otavalo (Personal)	78
Anexo N° 4.	Plan HACCP para el personal	82
Anexo N° 5.	Horas de ingreso de bovinos en la empresa de rastro municipal de Otavalo	83
Anexo N° 6.	Conteo de UFC de <i>E. coli</i> sin BPF.....	84
Anexo N° 7.	Conteo de UFC de <i>E. coli</i> con BPF.....	85
Anexo N° 8.	Conteo de UFC de aerobios totales sin BPF	86
Anexo N° 9.	Conteo de UFC de aerobios totales con BPM.....	87
Anexo N° 10.	Conteo de UFC de Coliformes sin BPM.....	88
Anexo N° 11.	Conteo de UFC de Coliformes con BPM.....	89
Anexo N° 12.	Conteo de UFC de levaduras sin BPM	90
Anexo N° 13.	Conteo de UFC de levaduras con BPF.....	91
Anexo N° 14.	Conteo de UFC de mohos sin BPF	92
Anexo N° 15.	Conteo de UFC de mohos con BPF	93
Anexo N° 16.	Lista de Verificación de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento.	94
Anexo N° 17.	Conteo microbiólogo.....	101
Anexo N° 18.	Toma de muestras	102
Anexo N° 19.	Cultivos	103
Anexo N° 20.	Aprobación de la autorización investigación	104
Anexo N° 21.	Socialización de resultados de investigación.	105
Anexo N° 22.	Lista de asistentes a socialización de resultados de la investigación.	106
Anexo N° 23.	Propuesta de un manual de Buenas Practicas de Faenamiento para la empresa de rastro municipal de Otavalo.	107

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Animal contempla que las plantas de faenamiento deben garantizar que las canales sean inocuas y que cumplan requisitos legales, guiándose en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y las normativas sobre la higiene de la carne establecidas en cada país y normas internacionales de aseguramiento de la calidad. El objetivo es el de reducir el riesgo de contaminación cruzada y que se disminuya el crecimiento bacteriano al nivel más bajo que sea posible (OIRSA, 2016).

En el camal municipal de Otavalo se faenan un promedio de 650 reses al mes, las cuales provienen de diferentes sectores del cantón y además de otros cantones vecinos, abasteciendo a las diferentes tercenas y mercados, siendo un riesgo para la salud de los consumidores el que no se tenga implementadas buenas prácticas de faenamiento (GAD municipal Otavalo, 2014).

La contaminación de la carne comienza desde la matanza, aun en camales higiénicos puede presentarse contaminación cruzada por manos y cuchillos contaminados con heces, aunque el proceso después del sacrificio teóricamente es estéril, existe un ambiente propicio por la presencia de agua y pH favorable para la proliferación de microorganismos (Favila, 2010).

La carne comúnmente se la considera como un vehículo muy importante de transmisión de enfermedades de carácter zoonótico, las mismas que afectan directamente a la salud pública, pudiendo presentarse en los procesos de producción o procesamiento de la carne, encontrándose en alto grado patógenos transmitidos como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.* y *Listeria monocytogenes*, y otras patologías así también se detectan otros problemas de orden físico, químico y biológico. Schell y Sparo (2011).

Las practicas inadecuadas previo al sacrificio, provocan estrés en los animales, que conllevan a cambios metabólicos y hormonales en el musculo vivo, produciendo cambios

de pH, color y capacidad de retención de agua en el musculo post mortem; la calidad de la carne disminuye siendo menos aceptable por el consumidor y se acorta su vida útil. Gallo y Tadich (2008).

1.2 JUSTIFICACIÓN:

En resolución de la Asamblea Constituyente (2008) contempla que “Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales” (p.24). Siendo las empresas de rastros, un aspecto muy importante, ya que desde aquí se asegura que la carne consumida se encuentre en condiciones óptimas para el consumo salvaguardando la salud pública, donde también se puede comprometer la participación ciudadana en eventos de capacitación, diálogos establecidos, talleres donde puedan asistir tanto personal del camal, beneficiarios del proceso y consumidores interesados en mejorar las actividades.

Considerando que la carne de origen animal es uno del alimento más completo en la dieta de las familias del país, por su excelente valor nutricional y contenido de los aminoácidos esenciales para el ser humano, es importante que se implementen Buenas Prácticas de Faenamiento que aseguren su óptima calidad, y que satisfagan las expectativas de los consumidores y la industria agroalimentaria.

Un manual de buenas prácticas de faenamiento contiene elementos básicos y adecuados sobre los procesos del beneficio, dando a conocer y concienciar las ventajas de corregir los puntos críticos de control en el mal manejo del procedimiento de obtención de la carne, garantizando la inocuidad del producto bajo un ambiente higiénico que prevenga enfermedades o problemas en su consumo. FAO (2007).

La aplicación de buenas prácticas de faenamiento en el Camal Municipal de Otavalo reducirá riesgos laborales y sanitarios del personal en cada uno de los procesos y en los consumidores, ya que la aplicación de estas exige a la empresa de rastro mantener de manera estricta el control de los siguientes sistemas:

- Programas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Procedimientos de Operación Estandarizadas de Sanitización (POES)
- Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Las plantas procesadoras de alimentos deben tener manuales o instructivos donde se detalle aspectos importantes de equipos, procesos y procedimiento requeridos para la producción, así también métodos y procedimientos de laboratorio; abarcando todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos. Gobierno del Ecuador, (2015) Hay normativas de calidad ya establecidas como son algunas de las exigidas por la Norma ISO 22000:2018 sobre Inocuidad Alimentaria e ISO 14001:2015 sobre Gestión Ambiental, las cuales permiten revisar y mejorar procesos internos dándoles mayor eficiencia, consiguiendo el control de contingencias en los productos obtenidos bajo el respeto y cuidado del medio ambiente.

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 Objetivo general

Diseñar, Implementar y Diagnosticar las buenas prácticas de faenamamiento en la Empresa de Rastro Municipal de Otavalo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del cumplimiento de las buenas prácticas de faenamamiento de la Empresa de Rastro Municipal de Otavalo.
- Diseñar un manual de buenas prácticas de faenamamiento para la Empresa de Rastro Municipal de Otavalo.
- Implementar buenas prácticas de faenamamiento por medio de matrices y POES de control de procesos para generar productos inocuos y de calidad.

- Evaluar la aplicación de las buenas prácticas de faenamiento en cada uno de los procesos.
- Socializar los resultados con personal y sectores beneficiarios del servicio de faenamiento de la Empresa de Rastro del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Otavalo.

1.4 IMPACTOS POR RESOLVER

Impacto Social. - La falta de buenas prácticas de faenamiento genera un manejo inadecuado de los animales en cuanto a sanidad, ofreciendo carne producida puede no ser óptima para el consumo humano y presentar problemas en los consumidores.

Impacto Cultural. - Crear una cultura enfocada en calidad y salud de la población consumidora; en la que estén involucrados introductores de ganado, faenadores, comerciantes, consumidores y autoridades para garantizar la salud, evitar pérdidas de los productos y que los procesos sean más eficientes.

Impacto Tecnológico. - Las buenas prácticas de faenamiento establecen una correcta forma del proceso que se facilita con la ayuda de infraestructura y tecnología adecuada, que hace que los procesos sean cada vez más eficientes.

Impacto Ambiental. - Con el adecuado manejo de los animales y los desperdicios generados, se podría reducir el impacto al ambiente reduciendo la contaminación del proceso.

CAPÍTULO II

2 ESTADO DEL ARTE

2.1 GENERALIDADES.

El cantón Otavalo se encuentra ubicado al norte del Ecuador y al suroriente de la provincia de Imbabura con una superficie de 579Km², se encuentra limitado al norte con los cantones Cotacachi, Antonio Ante e Ibarra; al sur con Quito, al este con Cayambe e Ibarra y al oeste con Quito y Cotacachi. (GAD municipal Otavalo, 2014)

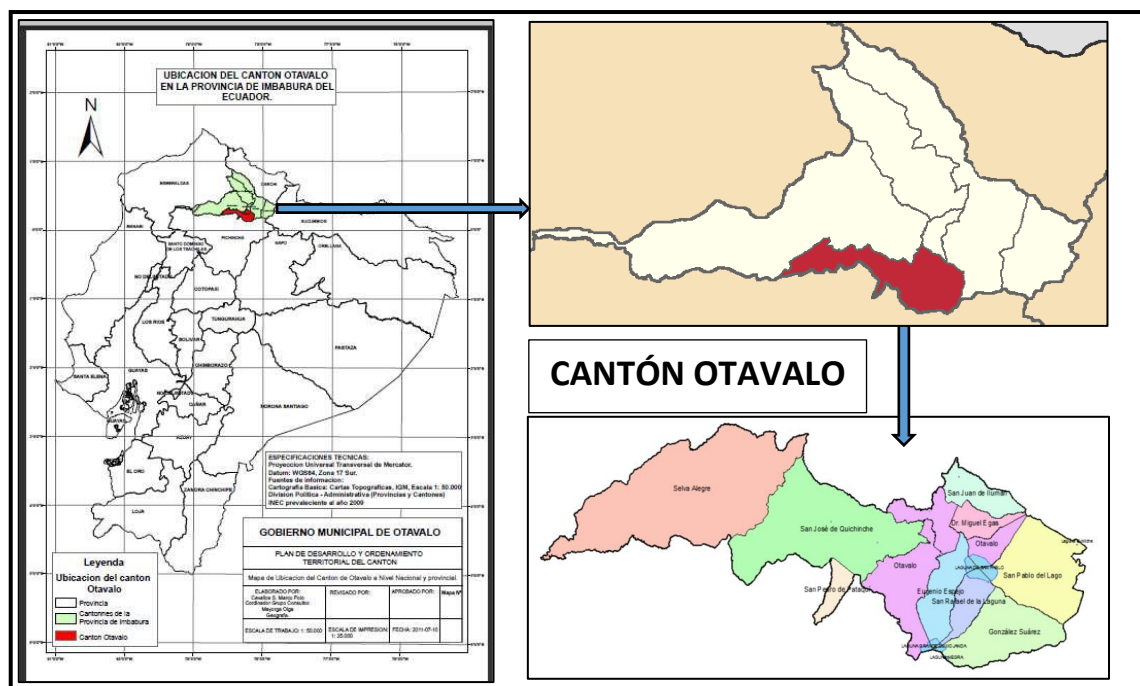


Figura N° 1. Ubicación del cantón Otavalo. GAD municipal Otavalo, (2014). Actualización del plan de desarrollo y formulación del plan de ordenamiento territorial del cantón Otavalo. Recuperado de: <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDyOTs%202014/1060000500001.rar>

La empresa de rastro se encuentra al Norte de la ciudad de Otavalo, creado como un servicio a los comerciantes con el fin de mejorar el faenamiento y garantizar la salud. Solamente se faena ganado mayor (bovinos) ya que la infraestructura y la maquinaria no abastecen para el faenamiento de ganado menor (porcino, ovino). (GAD municipal Otavalo, 2014)

2.2 ANTECEDENTES

2.2.1 Consumo Per-cápita de carne

Según la FAO (2014) el consumo mundial de carne varía dependiendo del tipo de desarrollo del país, en países en desarrollo un consumo per cápita inferior a 10 Kg se considera insuficiente ya que genera carencias en vitaminas y minerales fundamentales. La mayoría de las personas que viven en países de bajos ingresos presentan este tipo de deficiencias en su dieta.

Tabla N° 1.

Consumo per-cápita mundial de carne (millones de toneladas)

BALANZA MUNDIAL	2012	2013	2014	Variación de 2013 a 2014
Mundial	42,9	42,9	42,9	-0,1
Países desarrollados	76,2	75,9	76,1	0,3
Países en desarrollo	33,5	33,7	33,7	0,0

Fuente: Adaptado de FAO (2014). *Panorama del mercado mundial de carne*. Recuperado de FAO: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html>.

Elaborado por: El autor

Nota: Perspectivas alimentarias – Análisis del mercado mundial 2014.

La FAO (2014) reporta que en países desarrollados el consumo per cápita anual de carne es de 76,1 Kg de, mientras que en países en desarrollo el consumo no se acerca ni a la mitad, con un consumo per cápita anual de 33,7 Kg.

El mayor consumo per cápita de carne en el mundo se da en Latinoamérica con 58 Kg $persona^{-1} año^{-1}$, siendo la carne de origen vacuno y aves de corral las de mayor consumo que corresponde al 85% del consumo total de carne (FAO, 2016).

2.2.2 Evolución mundial de la producción de carne

Según Errecart (2015) en su análisis del mercado mundial de carnes entre 1993 – 2013 la producción mundial aumento más de 100 millones de toneladas, de 149,45 millones a 252,14 millones de toneladas, donde se puede observar que la carne de bovino fue perdiendo espacio dando lugar a la carne de pollo.

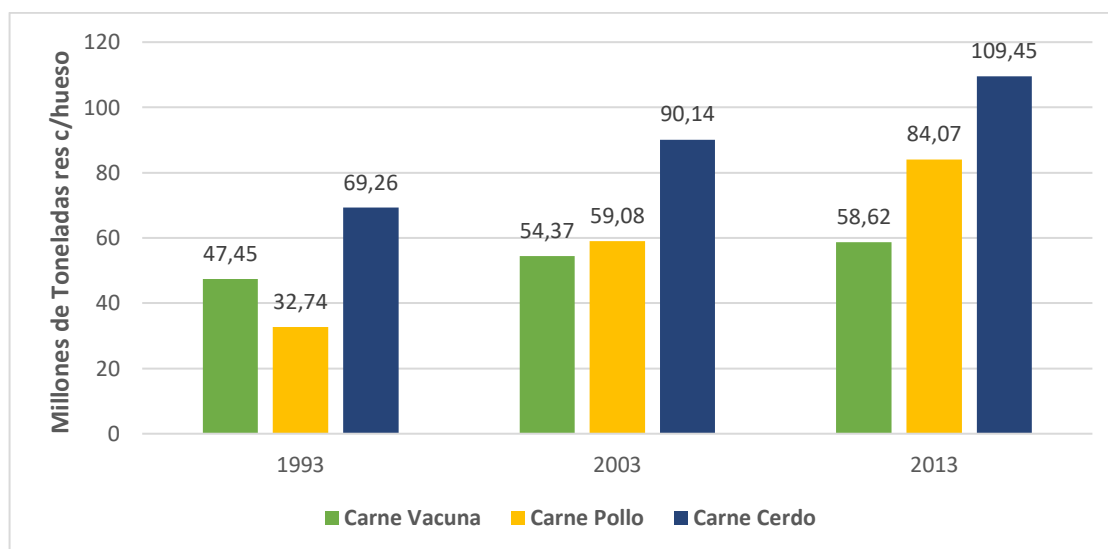


Figura N° 2. Evolución de la producción mundial de carnes. Errecart, V. (2015). *Análisis del Mercado Mundial de Carnes*. Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf.

Adaptado por: El autor.

En un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería señala que la producción de carne bovina en el periodo de 1990-1999, presenta una tendencia ascendente con una tasa de crecimiento media anual del 3,17% superior al valor estimado de 1,18% promedio anual. La mayor producción se dio en la Costa, aportando aproximadamente con un 65% a la oferta doméstica, en la sierra el 15% que en su gran parte es ganado lechero de descarte y entre la Amazonia y la región Insular el 20% restante. Se afirma además que la calidad de ganado sacrificado en la sierra corresponde a vacas de descarte de lecherías (criollas y/o mestizas Holstein) y toros que pasan de los 4 años. A excepción de los camales de Quito y Sangolquí, donde el 80% del ganado es joven y proviene de Litoral y la región Amazónica (cebuinos, mestizos y criollos). (MAG, 2008)

Tabla N° 2.*Número de cabezas de ganado vacuno según región y provincia.*

REGIÓN Y PROVINCIA	CANTIDAD
Azuay	323.735
Bolívar	188.680
Cañar	155.095
Carchi	99.803
Cotopaxi	254.709
Chimborazo	222.316
Imbabura	91.807
Loja	169.226
Pichincha	286.586
Tungurahua	108.133
Santo Domingo De Los Tsáchilas	148.006
Región Sierra	2.048.097
El Oro	186.544
Esmeraldas	309.469
Guayas	270.029
Los Ríos	107.084
Manabí	896.476
Santa Elena	3.898
Región Costa	1.773.500
Morona Santiago	137.942
Napo	21.620
Orellana	29.576
Pastaza	11.815
Sucumbíos	86.565
Zamora Chinchipe	79.904
Región Oriental	367.422
Zonas No Delimitadas	1.592
Total Nacional	4.190.611

Fuente: Adaptado de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). *Tabla 10. Número de cabezas de Ganado Vacuno, según Región y Provincia (ESPAC)*. Recuperado de: <http://www.ecuadrencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

Elaborado por: El autor

Nota: Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2017.

El INEC reporta que en el 2017 el total de bovinos en el Ecuador fue de 4.190.611, distribuidas en la Región Sierra 2'048.097 bovinos para la producción de leche; en la Región Costa 1'773.500 para la producción de carne y en la Amazonia 367.22 para la producción de carne y leche. (INEC, 2017)

2.3 LISTAS DE VERIFICACIÓN

Según Bichachi (2003) define que los check list son un listado de preguntas en forma de cuestionario, cuya función es verificar el grado de cumplimiento de reglas establecidas con un fin determinado.

2.4 EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Un manual es un documento cuya función es la de registrar y transmitir información acerca de procedimientos precisos con un objetivo común, siguiendo una secuencia lógica de cada una de las actividades, describiendo el quien, como, donde y para que se deben realizar (SER, 2009).

2.4.1 Elementos que integran el manual

Según SRE (2009) considera que los elementos que integran un manual de procedimientos para su elaboración deben ser: Identificación, Índice, Introducción, Objetivo del manual y Desarrollo de los procedimientos

2.5 INOCUIDAD ALIMENTARIA

FAO (2007) define la inocuidad alimentaria como la garantía de que los alimentos no causen daño alguno a los consumidores cuando hayan sido preparados o consumidos de acuerdo con el uso que vayan a ser destinados.

La carne es considerada un vehículo significativo de enfermedades que afectan a la salud pública, siendo también un posible vector de otros peligros biológicos, químicos y físicos, por consiguiente, es necesario la aplicación de medidas específicas basadas en la ciencia y evaluación de riesgos con el fin de prevenir y controlar la contaminación en todos los aspectos de la producción. (FAO, 2005).

2.6 PROCEDIMIENTO DE SACRIFICIO Y FAENAMIENTO

2.6.1 Transporte

Los bovinos se deben transportar en camiones adecuados y de uso exclusivo para el traslado de animales desde las ferias o fincas hasta el camal, evitando que los animales puedan brincar y escaparse, las paredes deben ser lisas sin aristas, puntas o salientes que lastimen a los animales, el piso debe ser de un material antideslizante y constar de una cama confortable, sea de aserrín, viruta, tamo o cualquier material blando, el viaje se debe planificar con anterioridad considerando la duración y horarios, en el caso de prolongarse deben descansar y beber, además de ser alimentados si es necesario. (ICA, 2006)

2.6.2 Inspección ante-mortem

Según la AGROCALIDAD (2016) Los animales con anomalías deben ser identificados y separados para evitar el riesgo de contaminación cruzada, de las cuales se debe considerar las siguientes:

- Anormalidades al caminar.
- Anormalidades al respirar.
- Anormalidades en la conducta.
- Anormalidades en la postura.
- Secreciones anormales o protrusiones de los orificios corporales.
- Colores Anormales.
- Anormalidades en la conformación.
- Olor anormal.

2.6.3 Insensibilización

En la guía de HSA (2013) Con el objetivo de que el sacrificio sea más humanitario y evitar el sufrimiento de los animales se realiza la insensibilización utilizando un equipo

de perno cautivo, además este procedimiento evita que el animal se mueva y sea seguro para el operario.

“Signos físicos de un aturdimiento efectivo:

- El animal cae colapsado
- No tiene respiración rítmica
- Expresión física vidriosa en los ojos
- Sin reflejo de la cornea
- Mandíbula relajada
- La lengua colgada” (HSA, 2013)

2.6.4 Izado

Se coloca una cadena con ganchos en la parte distal del miembro posterior, se eleva al animal quedando colgado al sistema de rieles ubicados cerca del techo. Este procedimiento no debe demorar más de 1 minuto, antes de que el animal recupere la conciencia. (ASSAL, 2010)

2.6.5 Desangrado

Se realiza en un periodo máximo de un minuto para evitar el riesgo de recuperación, realizando el corte de las arterias carótidas y las venas yugulares con el fin de eliminar la mayor cantidad de sangre posible y que la muerte sea rápida. (HSA, 2013)

2.6.6 Remoción de patas y cabeza

ASSAL (2010) menciona en su manual que se debe empezar a hacer los cortes de patas y cabezas 2 minutos luego de efectuado el desangrado, o una vez que cesen los movimientos reflejos, primero se separan las extremidades anteriores, continuando por la cabeza y se las coloca en bandejas para la inspección veterinaria y por último las patas posteriores.

2.6.7 Desollado

Esta actividad consiste en separar la piel del cuerpo de la res; en primera instancia se hace uso de cuchillos, realizando corte, ligado del recto, el que se introduce en la cavidad abdominal para facilitar posteriormente la evisceración. Vásquez y Casp (2004). El desollado se inicia por las partes de piel que se dejó en el corte de las patas y cabeza. Simultáneamente se retira piel de brazos y piernas y luego la piel de la zona abdominal.

2.6.8 Eviscerado

Posterior al desollado CPML (2017), se realiza un corte en el pecho y la cavidad abdominal para poder retirar las vísceras abdominales y torácicas, separando estomago e intestinos en la mesa de eviscerado para el vaciamiento de su contenido y limpieza; los demás órganos (corazón, riñones, hígado, etc.) son lavados y enfriados para su distribución final.

2.6.9 Inspección Post-mortem

El objetivo principal de esta inspección es asegurar la inocuidad de la carne, que se encuentre libre de enfermedades y no genere riesgo para el consumidor.

El médico veterinario debe realizar una inspección post-mortem de las canales, el cual comprende de un examen visual de la canal, palpación de diferentes órganos, e incisión de determinados órganos con el fin de buscar anomalías presentes. (AGROCALIDAD, 2016).

2.6.10 Dictamen de inspección y decomisos de carnes y vísceras

El médico veterinario es el encargado de emitir el dictamen final de las canales y vísceras, después de realizarse la inspección ante y post-mortem, a las que se dará su categoría correspondiente basándose en la legislación vigente. (AGROCALIDAD, 2016).

2.6.11 División de la canal

Se divide la canal a lo largo de línea de la columna en dos medias canales con la ayuda de una sierra para partido de canales, paso posterior se lavan con agua a presión, comprendiendo dos etapas, primero se lava la parte interna de la canal y segundo la parte externa de la misma, desde arriba hacia abajo. (CPML, 2017).

Inspección final, pesado y marcado. - Se efectúa un control estricto de cada canal, que comprende de:

- Inspección de cabeza (lengua y ganglios linfáticos), vísceras rojas y canal.
- Supervisión y control de cuero.
- Supervisión y control de vísceras blancas. (CPML, 2017).

Luego las canales son transportadas hacia el área de pesado, utilizando una báscula aérea ubicada en el mismo riel de transporte, se procede a verificar el peso y se coloca la marca respectiva con la ayuda de un cuchillo.

2.7 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPF)

2.7.1 Generalidades

EMVASA (2012) cita; Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de procedimientos, principios y recomendaciones aplicadas a la elaboración de alimentos con el fin de garantizar su inocuidad y evitar adulteraciones; La aplicación de las mismas condicionan las operaciones dentro de las plantas procesadoras, garantizando condiciones favorables de producción de alimentos seguros.

En la publicación de Sigiorini et al (2006) Enuncian que la inadecuada condición sanitaria en las empresas de rastro son una fuente de contaminación exógena de la carne, las que son causadas por fallas en las instalaciones y equipos, malas condiciones de aseo de locales, mesas de trabajo y vehículos de transporte, malos hábitos sanitarios de los trabajadores, deficiente limpieza de instrumentos e indumentaria de trabajo falta de estrategias para eliminar fauna nociva.

2.7.2 Beneficios de las Buenas Prácticas de Manufactura

Según AGROCALIDAD (2017) Las Buenas Prácticas de Manufactura nos permite obtener productos seguros para el consumo humano que cumplan con las siguientes condiciones: P. 23

- Higiene e inocuidad adecuada, tomando en cuenta la aptitud del producto, para salvaguardar la salud del consumidor.
- Protección y conservación del ambiente, con prácticas agrícolas que representen un impacto bajo.
- Bienestar de los trabajadores y personas relacionadas con el medio de producción.
- Bienestar animal, sanos y bien alimentados, libres de dolor y miedo.

2.7.3 Logros obtenidos al implementar BPM

EMVASA (2012) menciona que, mediante la aplicación de BPM se puede obtener los siguientes logros:

- Desarrollo de competencias del personal mediante capacitaciones.
- Calificar el equipo técnico.
- Control de procesos.
- Mejora continua de procesos de producción.
- Contar con infraestructura adecuada.
- Producir productos de calidad.
- Gestionar el adecuado uso del agua dentro de la planta.
- Mejor distribución de personal.
- Selección de maquinaria y equipos adecuados a los operarios.
- POES que optimizan el uso de recursos y tiempos de operaciones.
- Adecuar el uso energético.
- Tener control de riesgos laborales.
- Tener orden y aseo dentro y en los alrededores de la planta procesadora.

2.8 ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)

2.8.1 Generalidades

Los planes HACCP se diseñaron para tratar problemas relacionados con riesgos físicos, químicos y biológicos de los alimentos; además de tener en cuenta que las instalaciones permitan la aplicación de Buenas Prácticas de Higiene (BPH), Buenas Prácticas de Producción (BPD), Programa de Limpieza y Saneamiento (PLyS) y Programa de Capacitación y Entrenamiento para todos los empleados y manipuladores de Alimentos. (Arce, et al. 2010)

Fernández, y Quiñónez (2003) mencionan que el sistema HACCP es un método de prevención, donde se prioriza el aspecto sanitario cuyo objetivo es obtener alimentos inocuos para el consumo humano. También es una estrategia que previene los factores de contaminación, supervivencia y crecimiento de microorganismos, persistencia de productos químicos y presencia de factores físicos.

2.8.2 Peligros para la salud pública

El autor cita INEN (2012) Los peligros son las condiciones o contaminantes que pueden ocasionar enfermedades o lesiones al consumidor, siendo esos peligros de tres tipos: biológicos (bacterias, virus, parásitos), químicos (residuos de medicamentos, y metales pesados) y físicos (objetos extraños como vidrio, plástico o metal).

2.8.3 Principios Básicos HACCP

El sistema HACCP se basa en 7 principios básicos:

- Analizar posibles peligros.
- Identificar Puntos Críticos de Control (PCC).
- Establecer límites críticos.
- Establecer un sistema de vigilancia de PCC.

- Establecer acciones correctoras.
- Establecer un sistema de verificación.
- Crear un sistema de documentación. (PRO-ECUADOR, 2014).

Un equipo HACCP de la empresa de rastro debe saber que el plan HACCP debe establecer un sistema de registro de datos y debe ser quien decida mantener los registros en formularios sencillos, los mismos que deben ser diseñados por el equipo. (INN, 2012).

2.8.4 Beneficios de la implementación de HACCP

La implementación de un sistema HACCP tiene beneficios como los siguientes:

- Asegura la obtención de alimentos inocuos.
- Representa una herramienta de marketing que posiciona de una mejor manera a la empresa en el mercado.
- Optimiza las condiciones para brindar una mejora continua en las necesidades de los consumidores, así posicionando la empresa frente a sus competidores. (PRO-ECUADOR, 2014)

2.9 PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR DE SANITIZACIÓN (POES)

2.9.1 Generalidades

Feldman, et al. (2015) menciona que la implementación de POES es una manera eficiente y segura para mantener la higiene de una planta procesadora de alimentos en adecuadas condiciones de inocuidad.

2.9.2 Tópicos para considerar en los POES

Prevención de una posible contaminación directa del producto. Las plantas tienen flexibilidad para determinar quién será el encargado a llevar a cabo los POES. Estos deben identificar procedimientos de saneamiento preoperacionales y diferenciar las actividades de saneamiento en la operación. Se debe registrar a diario que se están llevando a cabo los POES incluyendo acciones correctivas (Feldman, et al. 2015).

2.10 CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE BOVINA

La carne y sus derivados forman parte del grupo de alimentos con mayor riesgo para la salud pública, su composición es favorable para la proliferación de microorganismos, que conlleva a deficiencias en sus condiciones de producción, procesamiento, manipulación, conservación, transporte y comercialización, pudiendo ser causa de trastornos en la salud de los consumidores. (Martínez y Verhelst 2015)

2.11 CONTAMINACIÓN DE LA CARNE

Según USFA (2011) afirma que cuando la carne es procesada o manipulada inadecuadamente, puede contener bacterias patógenas, como salmonela *salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* que son causantes de enfermedades. Estas bacterias no se pueden ver ni oler en el alimento.

2.12 PLACAS PETRIFILM™

Métodos de análisis microbiológicos que contienen un agente rehidratante cubierto de nutrientes y agentes gelificantes; diseñados para:

- Ahorrar tiempo y espacio.
- Aumentar la productividad.
- Ofrecer mayor fiabilidad y eficiencia.

Los pasos necesarios para el manejo de las Placas Petrifilm™ son: inoculación, incubación y recuento; además se disponen de pruebas microbiológicas para la mayoría de necesidades incluyendo: recuento de aerobios, recuento de coliformes, recuento de *E. coli*/coliformes, recuento de Enterobacterias, recuento de alta sensibilidad de coliformes, recuento rápido de coliformes, recuento de *Staphylococcus aureus*, recuento de mohos y levaduras y *Listeria* en ambientes (Alonso y Poveda 2008).

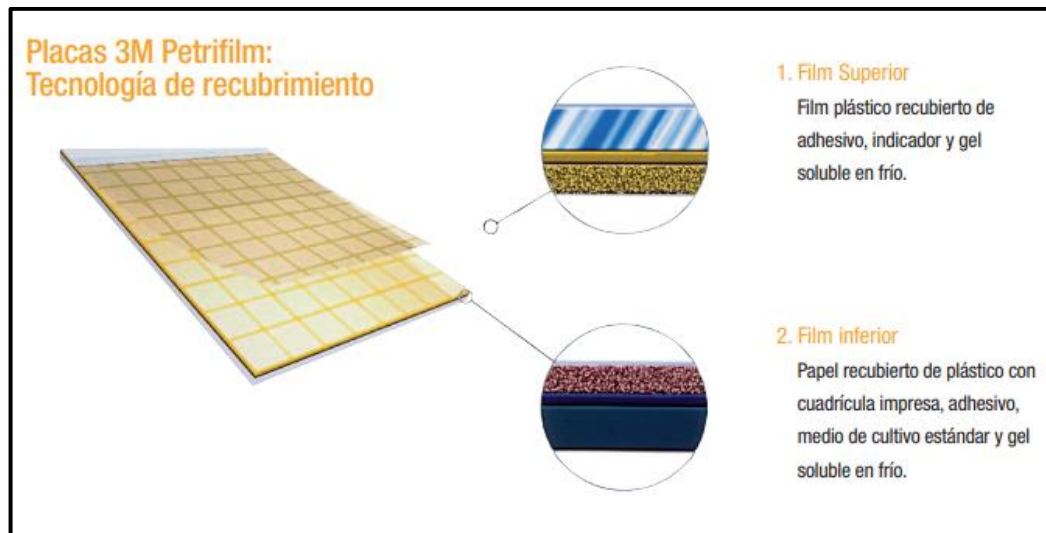


Figura N° 3. Diseño Placa Petrifilm™. 3M, (2009). *Consistencia y productividad maximizadas.* Recuperado de http://solutions.productos3m.es/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?locale=en_WW&lmd=1307530995000&assetId=1273685360656&assetType=MMM_Image&blobAttribute=ImageFile

2.12.1 Placas Petrifilm™ para Recuento Total de Aerobios

Son un medio de cultivo que contiene nutrientes de Agar Standard Method (Agar para métodos estándar), un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador de color rojo que facilita la enumeración de las colonias. Las placas pueden ser usadas para conteo de organismos aerobios en diferentes alimentos, monitoreo ambiental y superficies en áreas de procesamiento y manipuladores. (3M 2006).

2.12.1.1 Aerobios Mesófilos

Son microorganismos capaces de desarrollarse en ambientes con presencia de oxígeno a temperaturas entre 20 – 45°C con una óptima entre 30 – 40°C. (INEN, 2006)

2.12.2 Placas Petrifilm™ para Recuento de *E. coli*/Coliformes

Las placas contienen nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucuronidasa y un indicador que facilita la enumeración de las colonias, cerca del 97% de *E. coli* produce beta-glucuronidasa, que origina una precipitación azul. Las colonias de coliformes producen un ácido que causa oscurecimiento del gel por el indicador de pH. El gas que se encuentra atrapado alrededor de las colonias rojas confirma su presencia (3M, 2006).

2.12.2.1 *Escherichia coli*

Bacteria Gram negativo que se encuentra dentro de la familia *Enterobacteriaceae*, tribu *Escherichia*; coloniza el intestino de las personas después del nacimiento considerado un microorganismo normal de la flora, existiendo cepas patógenas que causan daños clínicos como diarrea. (Rodríguez, 2002).

2.12.2.2 Coliformes

Según Camacho et al. (2009) define que los coliformes son todos los bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, son capaces de fermentar la lactosa produciendo gas en un lapso máximo de 48 horas a 35°C ± 1°C.

2.12.3 Placas Petrifilm™ para recuento de Mohos y Levaduras.

Son un medio de cultivo que contienen nutrientes enriquecidos con antibióticos, un agente gelificante soluble en agua fría, nutrientes y un indicador colorante para levaduras y mohos lo que genera contraste y facilita su conteo.

Las levaduras se presentan como colonias pequeñas, con relieve, de color verde azulado y bordes delimitados, mientras que los mohos forman colonias planas y grandes, de diferentes colores, con bordes definidos y focos centrales. (3M, 2006).

2.12.3.1 Mohos

Microorganismos aerobios mesófilos filamentosos cuyo crecimiento en la superficie de alimentos es muy notable por su aspecto aterciopelado o algodonoso. Por lo general los alimentos que contienen mohos se consideran no aptos para el consumo. (Camacho, et al. 2009).

2.12.3.2 Levaduras

Microorganismos eucariotas, considerados hongos unicelulares, de forma esférica, cilíndrica o elíptica, incluyen especies patógenas para plantas y animales y también especies de gran utilidad. (Suárez, Garrido, y Guevara, 2016).

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la empresa de rastro municipal de Otavalo, administrada por el Gobierno Autónomo Descentralizado de dicho cantón ubicada en la provincia de Imbabura, Ciudadela Ángel Escobar Paredes al nor-occidente de la ciudad, entre la Panamericana y la calle sin nombre.

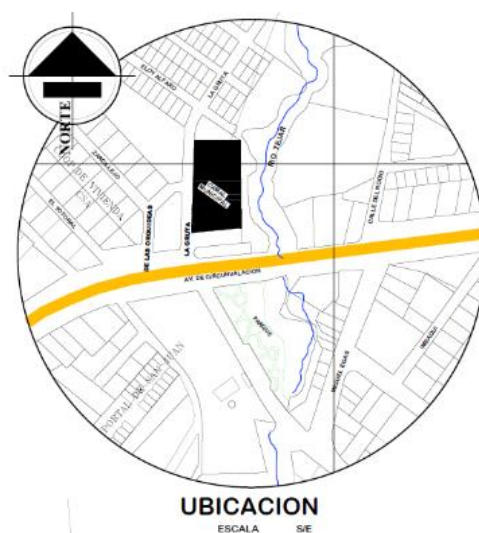


Figura N° 4. Ubicación del camal de Otavalo. GAD municipal Otavalo, (2014). *Actualización del plan de desarrollo y formulación del plan de ordenamiento territorial del cantón Otavalo*. Recuperado de: <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDyOTs%202014/1060000500001.rar>

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó la investigación exploratoria ya que permite elaborar un diagnóstico con respecto del proceso de faenamiento, permitiendo describir la problemática principal sobre procedimientos inadecuados, y poder elaborar una propuesta relacionada con la guía de buenas prácticas en esta temática; de acuerdo a esto se procedió a determinar cuáles fueron los aspectos más importantes de contaminación y como reducirla.

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

Se recurrió el método descriptivo para detallar la situación de la empresa de rastro en cuanto a cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento y se propuso un manual de procedimientos en buenas prácticas mediante el análisis de los resultados obtenidos en la investigación.

3.4 MATERIALES Y EQUIPOS

3.4.1 De campo

- Botas
- Overol
- Guantes estériles
- nevera portátil (cooler)
- Gel refrigerante
- Tubos de ensayo estériles
- Hisopos estériles
- Cámara fotográfica

3.4.2 De oficina

- Libreta de campo
- Matriz de toma de muestras
- Matriz de resultados
- Computador
- Impresora
- Hojas
- Esferos
- Marcador

3.4.3 De laboratorio

- Placas Petrifilm™
- Reloj

- Mandil
- Vasos de precipitación
- Guantes estériles
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Pipeta automática
- Espátula
- Mechero
- Pinzas
- Balanza analítica
- Refrigerador
- Estufa
- Autoclave

3.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.5.1 Diagnóstico a través del Check list

Previo a realizarse el diagnóstico, se hizo un acercamiento a las autoridades del camal y se estableció un acuerdo formal mediante una solicitud dirigida al alcalde del cantón; para tener acceso a las instalaciones.

Para el diagnóstico se empleó un listado de chequeo o check list el mismo que fue elaborado en base a la Ley de Mataderos (1996) registro oficial N° 969, el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (2002) registro oficial N°696 y el Codex Alimentarius CAC/RCP 58-2005; el mismo que dio a conocer realidades sobre:

- Instalaciones
- Equipos y utensilios
- Personal de la empresa de rastro
- Control de procesos de producción
- Higiene de las operaciones de producción
- Almacenamiento y transporte del producto final

La herramienta con la cual se tomaron las decisiones con respecto al cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento fue el check list. El que se calificó de la siguiente forma:

Tabla N° 3.

Criterios de calificación en la lista de verificación

NOTA	CALIFICACIÓN
Cumplimiento total	2
Cumplimiento parcial	1
Incumplimiento	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El Autor

3.5.2 Identificación de Puntos Críticos de Control

La identificación de puntos críticos de control se la realizó mediante observación directa del análisis de peligros, tanto para el personal como para el producto final en cada uno de los procesos y la información que se obtuvo de la aplicación del check list. Luego se buscó y determinó los riesgos biológicos, físicos y químicos; y de cada análisis se realizó un plan correctivo el mismo que se basó en las siguientes tablas:

- Análisis de Puntos Críticos de Control del producto (Anexo 1).
- Plan HACCP para el producto (Anexo 2).
- Análisis de Puntos Críticos de Control del personal (Anexo 3).
- Plan HACCP para el personal (Anexo 4).

3.5.3 Establecimiento de horas de ayuno

Se estableció la hora de ayuno con el registro de hora ingreso de los bovinos al camal y la de inicio de faenamiento de 10 animales cada día durante 10 días.

3.5.4 Muestreo microbiológico de equipos, instalaciones y canales

Para determinar la contaminación microbiológica se emplearon las placas Petrifilm™ 3M para determinación de:

- *E. coli* y coliformes
- Aerobios totales
- Mohos y Levaduras

Primero se identificó las superficies a ser muestreadas, como segundo paso se seleccionó los lugares más propensos a que exista una proliferación de bacterias u hongos por contacto con las canales, contenido de vísceras y humedad; y como tercer paso se los identificó con los siguientes códigos:

Tabla N° 4.

Códigos y superficies de muestreo

CÓDIGO	SUPERFICIE DE MUESTREO
CD1	Cuchillo de desollado antes del uso
CD2	Cuchillo de desollado después del uso
CE1	Cuchillo de eviscerado antes del uso
CE2	Cuchillo de eviscerado después del uso
SE1	Sierra de esternón antes del uso
SE2	Sierra de esternón después del uso
CV1	Canaleta de vísceras antes del uso
CV2	Canaleta de vísceras después del uso
HPC1	Hacha partido de canales antes del uso
HPC2	Hacha de partido de canales después del uso
CLC1	Canal antes del lavado
CLC2	Canal después del lavado
CO1	Canal antes del oreo
CO2	Canal después del oreo
CCF1	Canal ingreso al cuarto frío
CCF2	Canal salida del cuarto frío
PCF	Puerta cuarta frío
FEC1	Furgón de entrega antes de su uso
FEC2	Furgón de entrega después de su uso
ME1	Mesa de eviscerado antes de su uso
ME2	Mesa de eviscerado después de su uso

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

3.5.4.1 Recolección de muestras

La recolección de muestras en la empresa de rastro se realizó mediante el uso de la técnica de hisopado de superficies empleando los siguientes pasos:

1. Preparar 125 ml de solución de peptona al 0,1%
2. Colocar 5 ml de agua peptonada en cada tubo de ensayo
3. Esterilizar los hisopos y tubos de ensayo en autoclave.
4. Extraer los tubos de ensayo y colocarlos en una nevera portátil.
5. Extraer el hisopo de su cobertura y humedecerlo en el agua peptonada
6. Tomar una muestra de 25cm² del área identificada.
7. Cortar el hisopo en la mitad y dejarlo dentro del tubo de ensayo colocando su respectivo algodón
8. Identificar las muestras
9. Repetir los pasos 4 al 7 en cada una de las áreas escogidas
10. Llevar las muestras a refrigeración

3.5.4.2 Técnicas Conteo de UFC (unidades formadoras de colonias)

La forma de contar UFC se realizó bajo protocolo y recomendaciones técnicas de la empresa fabricantes de las placas PetrifilmTM (3M-Guia de interpretación) que refiere lo siguiente:

- Colocar la placa PetrifilmTM en una superficie plana.
- Levantar el filme superior.
- Pipetear 1ml de muestra en el centro del filme inferior manteniendo la pipeta en posición vertical.
- Soltar el filme superior y dejarlo caer. No deslizar el filme hacia abajo.
- Colocar el aplicador en el filme superior bien centrado sobre el inóculo.
- Aplicar presión de manera suave sobre el aplicador para distribuir el inóculo por toda la zona circular.
- Levantar el aplicador. Esperar 1 minuto para que se solidifique el gel.

- Incubar a $30 \pm 1^\circ\text{C}$ las placas Petrifilm™ cara arriba apiladas en grupos de no más de 20 placas durante 72 ± 2 horas.
- Realizar la lectura de las placas consultando la guía de interpretación de los resultados.

3.5.4.3 Cálculo de efectividad de la aplicación de Buenas Prácticas de Faenamiento

Para conocer la efectividad de las buenas prácticas de faenamiento se realizó el recuento microbiológico en las distintas placas Petrifilm™ y se estableció una relación entre ellas, se empleó la siguiente formula:

$$N^\circ \text{ ufc no eliminadas} = \frac{N^\circ \text{ ufc con BPF}}{N^\circ \text{ ufc sin BPF}} \times 100$$

$$\text{Efectividad de BPF} = 100\% - \%N^\circ \text{ ufc no eliminadas}$$

(Cuadrado y Mirt, 2016)

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DIAGNÓSTICO

4.1.1 Cumplimiento de horas de ayuno

Para este indicador se tomaron los datos durante 10 días de 10 animales/día previo a la matanza, registrarán las horas de ayuno a las que fueron sometidos, para establecer los promedios diarios

Tabla N° 5.

Horas de ayuno de cada animal antemorten

N° ANIMALES	Días									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16:15	15:00	15:00	15:00	14:30	15:00	11:00	14:30	12:15	14:50
2	16:15	15:00	15:00	15:00	14:30	15:00	11:00	14:30	12:15	11:05
3	16:15	15:00	11:30	13:15	12:00	15:00	11:00	11:50	12:15	11:00
4	13:20	12:00	11:30	13:15	12:00	15:00	11:00	11:50	10:30	10:50
5	13:20	12:00	10:30	10:10	11:00	15:00	11:00	11:45	10:30	9:50
6	12:50	12:00	10:30	10:10	11:00	15:00	10:00	10:10	10:30	9:40
7	12:50	9:00	9:50	9:10	10:00	15:00	10:00	9:50	9:20	9:15
8	9:30	9:00	9:15	9:10	10:00	15:00	10:00	8:35	9:20	9:00
9	9:30	9:00	9:00	9:05	9:00	15:00	10:00	7:50	9:20	7:30
10	9:30	9:00	6:30	9:05	9:00	15:00	10:00	7:30	9:20	6:50
Promedio	12:57	11:42	10:51	11:26	11:18	15:00	10:30	10:52	10:33	9:59

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: el autor

Como promedio general de las horas de ayuno, que se mantuvo en la empresa de rastreo durante los días de investigación fue de 11h30. La principal causa de incumplimiento en el horario de ayuno depende de los introductores de ganado, quienes no cumplen con el horario establecido de ingreso de bovinos que comprende de 8:00 a 17:00.

El ayuno excesivo provoca mayor estrés en los bovinos, mientras si es reducido genera problemas sanitarios al momento de su procesamiento por presencia de alimento en el rumen. Agrocalidad (2016) menciona que en el caso de los bovinos se debe provocar un

ayuno que comprende entre 12 y máximo 16 horas, Quiroz, Restrepo, y Barahona (2016) afirman que tiempos prolongados afectan el descenso normal del pH afectando así la calidad de la carne.

4.1.2 Determinación de la línea base de Buenas Prácticas de Faenamiento

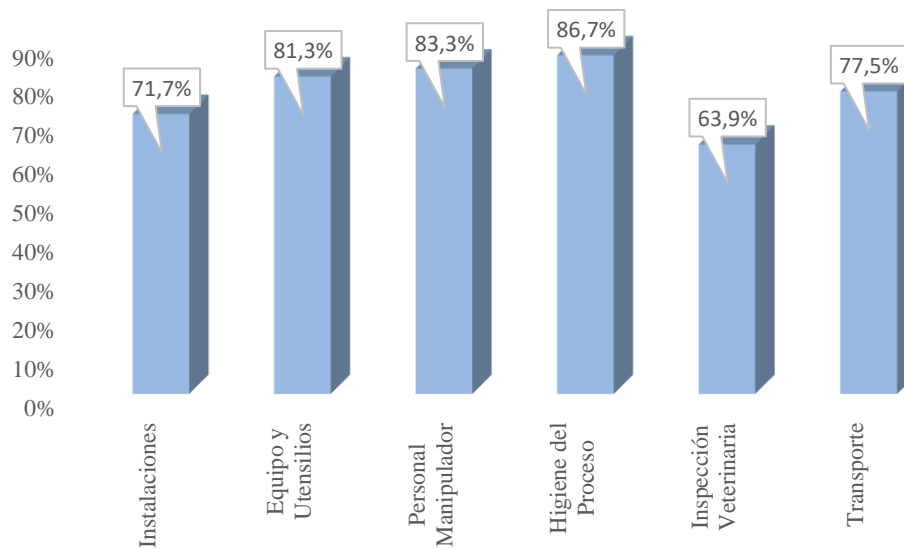


Figura N° 5. Perfil general de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento.
Fuente: El autor

La figura 5 muestra el porcentaje de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento al momento en que se aplicó el check list, se pudo observar que los ítems donde presentaron una calificación sobre el 80% fueron: la higiene del proceso como el punto más alto, seguido del personal manipulador, equipos y utensilios, mientras que los que tienen una calificación bajo el 80% son: el transporte, seguido por las instalaciones y como el ítem con menor calificación la inspección veterinaria.

La empresa de rastro municipal de Otavalo presentó una calificación porcentual de 77,4%, superior a la encontrada por Tapia. (2012) en su trabajo de investigación realizado en la empresa faenadora de reses “La Guadalupana” ubicada en Santo Domingo de Los Tsáchilas que encontró 45,1% con una diferencia de 32,3% al encontrado en la presente investigación.

A continuación, se realiza un detalle individual de cada área del check list.

4.1.2.1 De las Instalaciones

En cuanto a Instalaciones, cumple con 71,7% y se divide en diferentes ítems representados en la Figura 6.

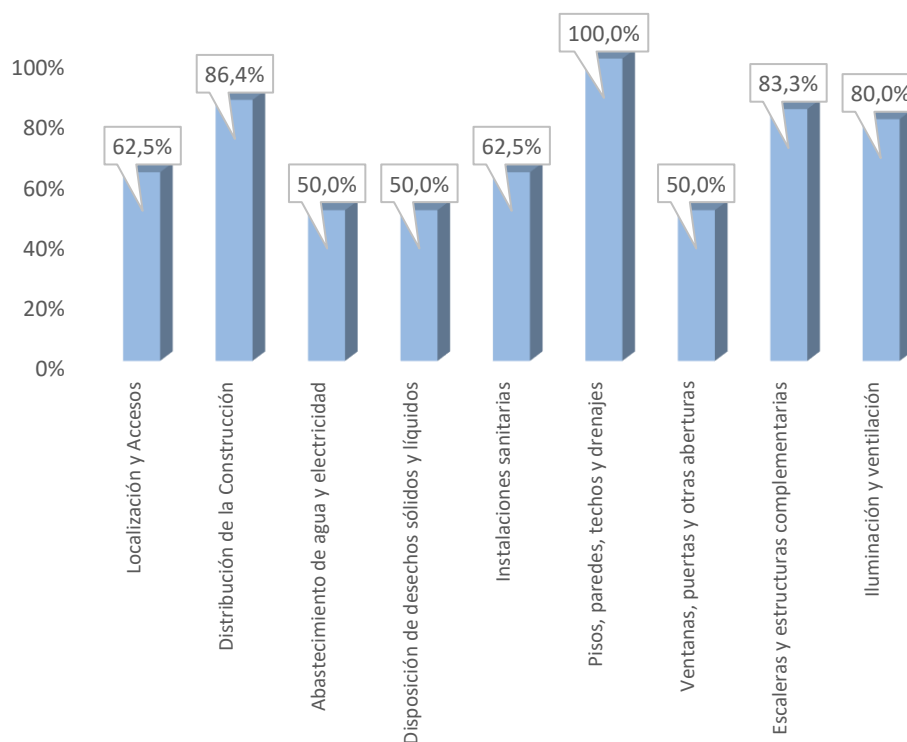


Figura N° 6. Porcentaje de cumplimiento de BPF en las instalaciones
Fuente: El autor

Localización y Accesos

La empresa alcanzó 62,5% de cumplimiento ya que dispone de accesos limpios, pisos libres de polvo y encharcamiento de agua, y su funcionamiento no pone en riesgo a la comunidad. Según FAO (1993) la ubicación de las plantas procesadoras de carne debe ser lejos de zonas residenciales e ir a favor del viento para evitar polvo, olores y moscas.

Sin embargo, la ubicación no es la adecuada, ya que se encuentra al borde de la panamericana norte y junto al río El Tejar, donde se arroja toda el agua utilizada del camal, el que es fuente de contaminación y proliferación de plagas, además que existen casas cercanas, que incumple con la normativa de 1 Km de distancia dispuesta por AGROCALIDAD (2016) en la Ley de Mataderos.

Diseño y construcción

Se encontró un 86,4 % de cumplimiento ya que la distribución de las áreas del camal facilita su limpieza y desinfección y además permite el flujo correcto tanto del personal como el de los animales.

Además, la empresa consta de un parqueadero, ingreso de camiones, rampa para descarga, área de oreo de las canales, cuarto frío, bodega y oficinas para administración y servicio veterinario, con sus respectivas áreas establecidas para cada proceso.

No obstante, no existe un control adecuado de personas, siendo un punto crucial en el ingreso de animales callejeros como perros, los mismos que son una fuente de contaminación para la carne y las instalaciones.

Abastecimiento de agua y electricidad

En cuanto a abastecimiento de agua cumplen el 50%, disponen de agua potable en cantidad y calidad suficiente requeridas para cada bovino, además consta de un tanque de almacenamiento de agua para los momentos en que no exista el servicio normal.

Pero no existe un sistema adecuado de presión y temperatura que facilite la desinfección y limpieza del local y las herramientas, también no se dispone de un generador eléctrico de emergencia en el caso de que no exista el abastecimiento de energía necesario.

En el estudio realizado por Ruiz (2011) menciona que el agua potable es indispensable en un matadero debido a su uso para algunos procesos del faenamiento:

- Fuente de bebida del ganado

- Limpieza y baño del ganado
- Lavado del transporte que lleva el ganado
- Lavado de vísceras
- Lavado de canal
- Limpieza de herramientas y equipos
- Limpieza de pisos y superficies de trabajo
- Instalaciones sanitarias

Disposición de desechos sólidos y líquidos

Se obtuvo un puntaje del 50% ya que dispone de un sistema adecuado de recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, se remueve constantemente desechos sólidos con el fin de que no generen malos olores y sean fuente de propagación de plagas y contaminación ambiental, además disponen de recipientes necesarios para la recolección y almacenamiento de residuos sólidos.

No existe un sistema adecuado de recolección y tratamiento de aguas servidas y desechos líquidos y no se dispone de un tanque de recolección de sangre, siendo este un aspecto muy importante sobre la salud de las personas y otros animales, como menciona Salinas (2000) los desechos sólidos o líquidos que se arrojan sin consentimiento de nadie sufren descomposición orgánica, generando olor, proliferación de insectos y también son arrastrados por fuentes de agua o consumidos por animales que acceden a ellos generando un problema más grande

Instalaciones sanitarias

Se cumplió un 62,5 %, el mismo que debe ser mejorado ya que existen servicios sanitarios, pero no en la cantidad suficiente para el personal, no se dispone de duchas, mientras que los vestidores se encuentran dentro del área de procesamiento, además no existen avisos sobre la obligación de lavarse las manos después del uso de los servicios sanitarios y antes de reiniciar las actividades.

Pisos, paredes, techos y drenajes

En este requisito se cumplió con el 100% ya que dispone de:

Pisos. - Fabricados de materiales resistentes, no generan contaminantes tóxicos, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes, además tienen una inclinación adecuada que facilita el desagüe de líquidos.

Paredes. - Construidos con materiales resistentes, impermeables, no absorbentes, de fácil limpieza y desinfección.

Techos. - construidos con materiales resistentes, impermeables y de fácil acceso para su limpieza y desinfección, además evitan la acumulación de suciedad y condensación.

Drenajes. - Disponen de trampas de grasa y sólidos, en la cantidad adecuada y con rejillas que facilitan su limpieza y desinfección.

Ventanas, puertas y otras aberturas

En este ítem se cumplió un 50% de cumplimiento al ser construidas de tal manera que eviten la acumulación de suciedad.

Sin embargo, no disponen de protectores en ventanas, además sus accesos no se encuentran cubiertos por cortinas que impidan el ingreso de polvo o insectos.

Escaleras y estructuras complementarias (rampas y plataforma)

Su ubicación y construcción es la adecuada, con el fin de que no causen contaminación a la carne o dificulten el flujo regular del proceso y su limpieza, además sus materiales son durables, fáciles de limpiar y dar mantenimiento.

Pero no disponen de barreras de protección a cada lado para evitar caídas de los trabajadores.

Iluminación y ventilación

La empresa dispone de iluminación suficiente y adecuada para el proceso, permitiendo un trabajo higiénico en las actividades.

Mientras que las aberturas de ventilación no se encuentran cubiertas por mallas de protección que eviten el ingreso de suciedad.

4.1.2.2 De los equipos y utensilios

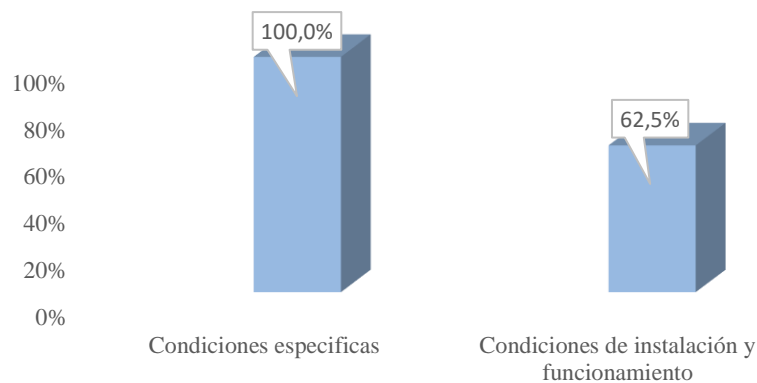


Figura N° 7. Porcentaje de cumplimiento de BPF en equipos y utensilios
Fuente: El autor

Condiciones específicas

En este punto los equipos y utensilios utilizados específicos para el faenamiento llegaron a alcanzar 100% de cumplimiento debido a que se aproximan a toda la normativa requerida, Son de acero inoxidable, con acabados lisos y sin grietas y no presentan marcas de pintura en toda su estructura la que contaminaría la carne.

Condiciones de instalación y funcionamiento

La ubicación permite el flujo adecuado y continuo de material y del personal, con la presencia de carriles o rieles aéreos, con tecles elevadores a largo de todo el proceso de faenamiento, esto permitió obtener una puntuación del 62,5%.

Sin embargo, no consta de cisternas, bomba de presión y calderos de vapor, además no existe una sierra para el partido de canales y los recipientes para vísceras son tinas plásticas, las que debería ser de acero inoxidable.

4.1.1.4 Del personal manipulador

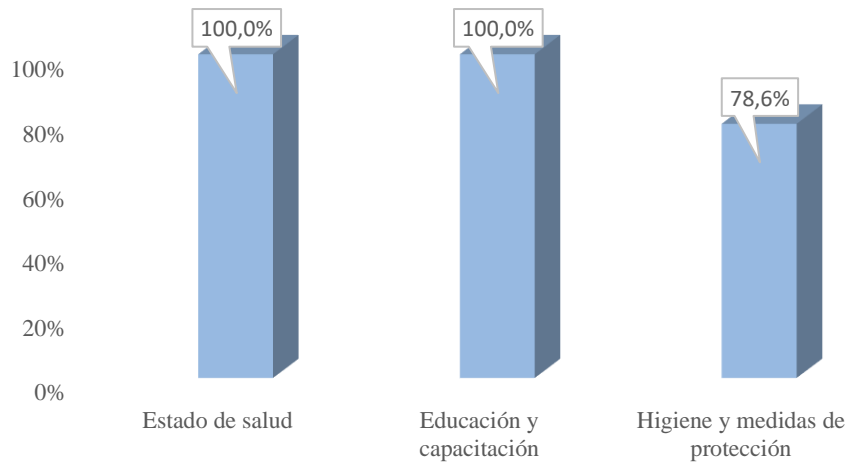


Figura N° 8. Porcentaje de cumplimiento de BPF en el personal manipulador
Fuente: El autor

Estado de salud

Cumplió con el 100% ya que poseen certificados de salud y el personal es sometido a un control periódico de enfermedades infectocontagiosas.

Educación y capacitación

Se encontró un cumplimiento del 100% ya que el personal recibe una capacitación continua y adecuada, referente a medidas de higiene en la manipulación de la carne y también existen avisos ubicados en sitios estratégicos referentes a prácticas higiénicas.

Higiene y medidas de protección

Se obtuvo un 83,3% por mantener estrictas condiciones de higiene y cuidado personal, con uniformes apropiados de material impermeable e implementos de protección.

No obstante, las prendas que han entrado en contacto con animales con enfermedades infectocontagiosas no son cambiadas, esterilizadas y lavadas, al igual que el personal no se lava las manos constantemente cada vez que sale o ingresa al área designada y no existen normas higiénicas para los visitantes.

4.1.2.3 De la higiene del proceso

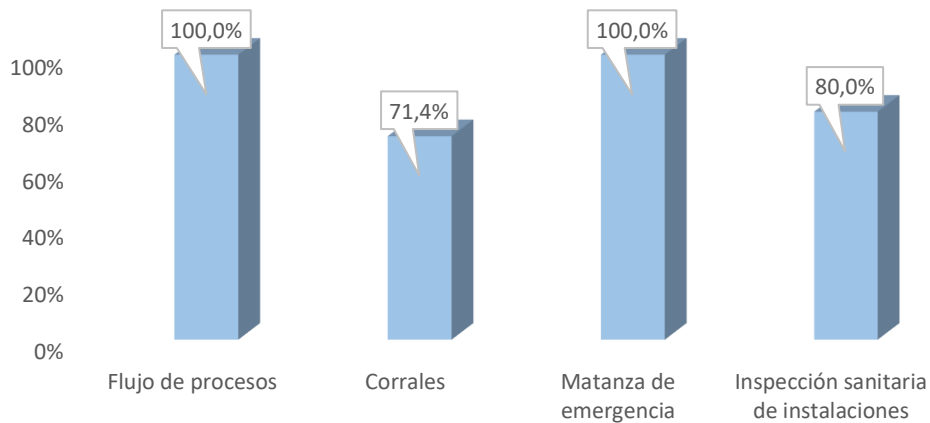


Figura N° 9. Porcentaje de cumplimiento de BPF en la higiene de las operaciones de producción
Fuente: El autor.

Flujo de Proceso

En este ítem se encontró una calificación de 100%; un análisis más profundo este porcentaje se debe al uso de registros, estadísticas, la práctica de mantenimiento de la limpieza del establecimiento, además de realizar un proceso de desangrado completo, así como también mantener la higiene en esta actividad, y finalmente en la evisceración se realiza en el menor tiempo posible con estándares de calidad.

Corrales

La empresa obtuvo 71,4% de calificación en el cumplimiento debido a que disponen de corrales de recepción y mantenimiento, con mangas que conducen al cajón de noqueo, tanques de agua de flujo continuo, adecuada superficie y suelos pavimentados con desagües correctos, factores que contribuyen a un adecuado ambiente de higiene.

Sin embargo, no disponen de un sistema de baño por aspersión ni de dispositivos de contención para sujetar a los animales.

Matanza de emergencia

El proceso evaluado en la matanza es de 100% de calificación debido a que es supervisada y autorizada por el médico veterinario responsable, además se realiza con las precauciones debidas en un lugar adecuado fuera del horario de faenamiento, con medidas de protección adecuadas.

Inspección Sanitaria de Instalaciones

Se obtuvo un 80% por realizar una adecuada inspección sanitaria de limpieza utensilios, instalaciones, equipos, además se verifica que se use desinfectantes y productos esterilizantes dentro de la normativa vigente del país.

No obstante, la empresa no dispone de un luminómetro para verificar la calidad de limpieza antes de comenzar las labores.

4.1.2.4 De la inspección veterinaria

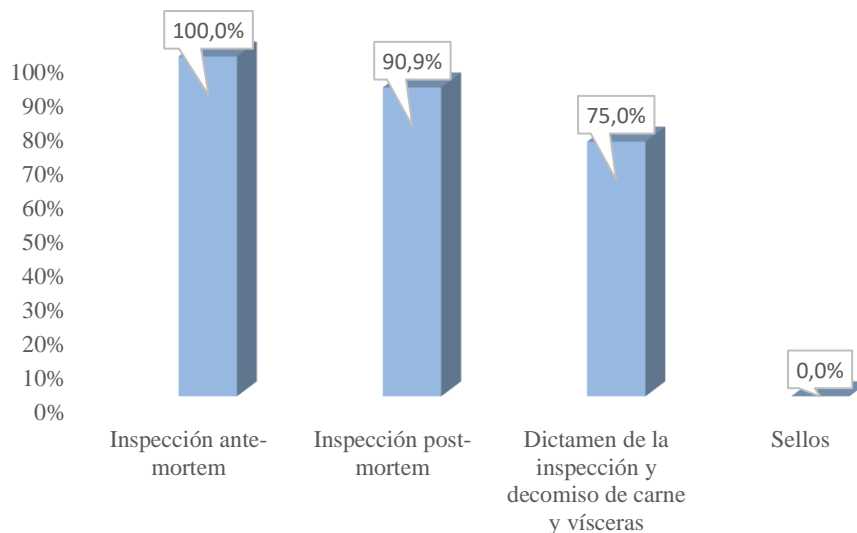


Figura N° 10. Porcentaje de cumplimiento de BPF en la inspección veterinaria
Fuente: El autor

Inspección Ante-mortem

La empresa alcanzó esta calificación, debido a que la inspección la realizan siguiendo los pasos determinado en la ley de mataderos tomando en cuenta enfermedades de dudosa

procedencia y dar un dictamen si se realiza una matanza normal, de emergencia o se decomisa.

Inspección Post-mortem

La empresa alcanzo un puntaje del 90,9% ya que se cumple con la mayoría de puntos: examen visual, palpación, inspección de órganos internos.

Sin embargo, la empresa no realiza análisis de los productos sospechosos y se opta solamente por el decomiso de estos.

Dictamen de la inspección y decomiso de carne y vísceras

La empresa obtuvo un puntaje de 75% ya que una vez finalizada la inspección post-mortem no existe una categorización de las carnes, no se realiza un examen de residuos químicos, además los recipientes utilizados para el decomiso de vísceras y partes del animal no son cerrados.

Sellos

En este ítem la empresa no dispone de sello adecuados para cada disposición que se le dé a canales o vísceras.

4.1.2.5 Del transporte

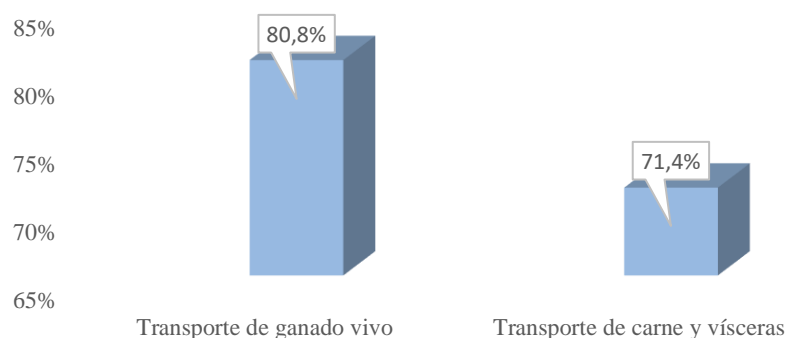


Figura N° 11. Porcentaje de cumplimiento de BPF en el transporte
Fuente: El autor

Transporte de ganado vivo

En cuanto al transporte para el acceso del ganado a la planta de faenamiento se alcanzó 80,8%, aún falta mejorarse por que el transporte es responsabilidad de cada tercenista, y no debería ser utilizado para otras actividades.

Transporte de carne y vísceras

En este ítem se encontró un puntaje del 71,5% de cumplimiento que es aceptable, ya que disponen de un furgón frigorífico, el que es higienizado y desinfectado; sin embargo, muchos tercenistas no utilizan el medio de transporte recomendado.

4.1.3 Diagnóstico de contaminación microbiológica

4.1.3.1 Escherichia coli

Tabla N° 6.

Crecimiento de E. coli en el cuchillo de desollado en UFC (unidades formadoras de colonias)

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	1	0	100,00
48H	0	0	100,00	48H	3	0	100,00
72H	0	0	100,00	72H	7	0	100,00
96H	0	0	100,00	96H	10	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 6, muestra el crecimiento de *E. coli* en el cuchillo de desollado; antes del uso no presentó crecimiento, mientras que después del uso, sin BPF hubo crecimiento, y con BPF se redujo totalmente, con una eficiencia de aplicación de 100%. El crecimiento de *E. coli* después del uso se debió a la falta de lavado luego de cada desollado, las pieles de los animales quedan con partículas de tierra o heces; se corrigió con la instalación de duchas en las mangas que conducen a los bovinos hacia el cajón de aturdimiento además de un lavado del cuchillo luego de cada desollado.

Tabla N° 7.*Crecimiento de E. coli en el cuchillo de eviscerado en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	9	0	100,00	24H	17	0	100,00
48H	11	0	100,00	48H	17	0	100,00
72H	18	0	100,00	72H	19	0	100,00
96H	20	0	100,00	96H	21	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 7, muestra el crecimiento de *E. coli* en el cuchillo de eviscerado; antes del uso presentó crecimiento de 9 UFC a las 24 horas y llegó a 20 UFC a las 96 horas, mientras que después del uso, sin BPF hubo crecimiento, de 17 UFC a las 24 horas, llegando a 21 UFC a las 96 horas.

El crecimiento de *E. coli* en los cuchillos de eviscerado antes y después del uso muestran una tendencia semejante antes de la aplicación de BPF debido a que su lavado y almacenamiento no fue el adecuado, comprobando luego de implementar BPF se redujo totalmente la proliferación. Según Vargas, G. (2012) dice que se puede encontrar contaminación por *E. coli*, debido a la asociación de estos alimentos con el ambiente, y posible contaminación de carcasas, o materia fecal durante la faena

Tabla N° 8.*Crecimiento diario de E. coli en la sierra de esternón en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	8	0	100,00	24H	3	1	66,67
48H	15	0	100,00	48H	8	5	37,50
72H	19	0	100,00	72H	11	8	27,27
96H	23	0	100,00	96H	15	10	33,33
PROMEDIO			100,00				41,19

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La Tabla 8 muestra el crecimiento de *E. coli* en la sierra de esternón; antes del uso, se puede observar que sin BPF hubo crecimiento de 8 UFC a las 24 horas, llegando a 23 UFC hasta el momento que se registró el dato a las 96 horas y luego de las BPF se redujo el crecimiento en su totalidad. En la sierra de esternón después del uso sin BPF hubo crecimiento de 3 UFC a las 24 horas, hasta llegar a 15 UFC a las 96 horas y luego de la aplicación de BPF presentó crecimiento de 1 UFC a las 24 horas, alcanzando 10 UFC a las 96 horas con un promedio de efectividad 41,19%.

El crecimiento de *E. coli* antes del uso sin BPF se dio debido a que la sierra de esternón era sometida a un lavado erróneo o no se lavaba. Y después del uso se debió a que quedaban restos de carne en la hoja de la sierra.

Tabla N° 9.

Crecimiento diario de E. coli en la canaleta de vísceras en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	52	3	94,23
48H	0	0	100,00	48H	54	3	94,44
72H	0	0	100,00	72H	59	3	94,92
96H	0	0	100,00	96H	64	4	93,75
Promedio			100,00				94,34

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La Tabla 9 muestra el crecimiento de *E. coli* en la canaleta de vísceras; antes del uso no hubo crecimiento, mientras que en la Figura 19 presentó 52 UFC a las 24 horas, llegando a 64 UFC a las 96 horas antes de la aplicación de BPF, mientras que luego de las BPF se reduce drásticamente su proliferación, presentando valores de 3 UFC a las 24 horas, alcanzando 4 UFC al final de la investigación. La canaleta de vísceras presenta los valores más altos en cuanto a contaminación de *E. coli* debido a que es el lugar donde caen todas las vísceras del proceso, en ocasiones se rompen y se derrama su contenido, contaminando la superficie de contacto, luego de la aplicación de BPF con un lavado constante del área se reduce la contaminación alcanzando una eficiencia de aplicación de 94,34%.

Tabla N° 10.*Crecimiento diario de E. coli en el hacha en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	0	0	100,00
48H	0	0	100,00	48H	0	0	100,00
72H	0	0	100,00	72H	1	0	100,00
96H	0	0	100,00	96H	1	1	0,00
Promedio			100,00				75,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La Tabla 10 con respecto a la contaminación de *E. coli* en el hacha antes del uso no presentó crecimiento, mientras que después de su uso se observa que hay un crecimiento parecido antes y después de la aplicación de BPF con un crecimiento de 1 UFC y una eficiencia promedio de 75,00% de la aplicación de BPF. El hacha después del uso presenta crecimiento de *E. coli* debido a que no es almacenada en un lugar adecuado y se la deja en las escaleras del operario, luego de la aplicación de BPF se volvió a hacer un muestreo.

4.1.3.2 Coliformes totales

Tabla N° 11.*Crecimiento diario de Coliformes en el cuchillo de eviscerado en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	2	0	100,00	24H	0	0	100,00
48H	2	0	100,00	48H	0	0	100,00
72H	4	0	100,00	72H	0	0	100,00
96H	5	0	100,00	96H	0	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

Los análisis de la tabla 11 muestran crecimiento de Coliformes totales en el cuchillo de eviscerado. Antes del uso sin BPF hubo 2 UFC a las 24 horas, llegando a 5 UFC a las 96

horas, mientras que después de la aplicación de BPF se reduce en su totalidad y después del uso no presento crecimiento.

El crecimiento de Coliformes totales en el cuchillo de eviscerado es debido a que entran en contacto con las vísceras y a veces en contacto con su contenido el que es fuente de contaminación, luego que se procedió a lavar el cuchillo después de cada eviscerado, se reduce totalmente su proliferación con una eficiencia de aplicación de 100,00%.

Tabla N° 12.

Crecimiento de Coliformes en la sierra de esternón en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	3	0	100,00	24H	3	0	100,00
48H	4	0	100,00	48H	5	0	100,00
72H	5	0	100,00	72H	9	0	100,00
96H	7	0	100,00	96H	9	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

En la tabla 12 se observa el crecimiento de Coliformes totales en la sierra de esternón. Antes del uso presento crecimiento de 3 UFC a las 24 horas, hasta llegar a 7 UFC al finalizar la investigación, en la cronología de la 72H a 96H aumenta el crecimiento en mayor intensidad, este segmento de tener una causa en dejar la herramienta a temperatura ambiente y expuesta en lugares con entornos favorables al crecimiento, para ello sería conveniente establecer ambientes que restrinjan este entorno. El crecimiento de Coliformes totales en la sierra de esternón después del uso sin BPF presentó crecimiento de 3 UFC a las 24 horas, alcanzando 9 UFC a las 96 horas, mientras que con BPF no hay presencia de Coliformes, el resultado se debe a que no se lavaba la sierra constantemente, sin embargo, luego de la aplicación de BPF, se reduce totalmente su crecimiento con una eficiencia de aplicación de 100,00%.

Tabla N° 13.*Crecimiento diario de Coliformes en canaleta de vísceras en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	7	0	100,00
48H	0	0	100,00	48H	9	0	100,00
72H	0	0	100,00	72H	11	0	100,00
96H	0	0	100,00	96H	12	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La Tabla 13 muestra el crecimiento de coliformes totales en la canaleta de vísceras; antes del uso no presentó crecimiento, mientras que después de su uso se observa crecimiento de 7 UFC a las 24 horas, llegando a 12 UFC a las 96 horas sin BPF, mientras que luego de la aplicación de BPF se reduce el crecimiento microbiológico en su totalidad con una eficiencia porcentual de 100,00%.

El crecimiento en el proceso de canaleta de viseras es leve entre los rangos de las 24H hasta las 72H y se estabiliza levemente hasta 96H, este comportamiento se debe al proceso de lavado en las canaletas, por consiguiente, se sigue un procedimiento técnico y estandarizado sobre el ambiente de higiene.

Tabla N° 14.*Crecimiento diario de Coliformes en el hacha en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	2	0	100,00	24H	2	0	100,00
48H	4	0	100,00	48H	3	0	100,00
72H	5	0	100,00	72H	3	0	100,00
96H	5	0	100,00	96H	4	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 14 muestra el desarrollo de coliformes en el hacha; antes del uso presentó crecimiento de 2 UFC a las 24 horas, alcanzando 5 UFC a las 72 horas y se mantiene hasta las 96 horas; después del uso hubo crecimiento sin BPF de 2 UFC a las 24 horas, llegando a 3 UFC a las 48 horas y se mantiene hasta las 72 horas, alcanzando 4 UFC a las 96 horas; luego de la implementación de BPF antes y después del uso se redujo el crecimiento en su totalidad. La contaminación de hacha se debió a que la herramienta no recibía embodegado ni lavado adecuado, quedando en el mismo lugar del faenamiento a temperatura ambiente; para mantener un proceso de higiene debe establecer un lugar aislado de este factor ambiental para mantener la asepsia.

Tabla N° 15.

Crecimiento diario de Coliformes Canal Oreo en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	1	0	100,00
48H	0	0	100,00	48H	1	0	100,00
72H	0	0	100,00	72H	1	0	100,00
96H	0	0	100,00	96H	1	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 15 muestra el crecimiento de coliformes en la canal al oreo. Antes del oreo no presentó crecimientos; mientras que después del oreo presentó crecimiento antes del uso sin BPF de 1 UFC a las 24 horas y se mantuvo constante hasta las 96 horas, después de la aplicación de BPF se redujo su crecimiento con una eficiencia porcentual del 100%.

El crecimiento de coliformes en la canal después del oreo se debió a que se encuentra a temperatura ambiente y con la puerta de acceso al furgón abierta, pero se vio que fue muy reducido de 1 UFC en todo el estudio, como medida de BPF se procedió a mantener cerrada la puerta y se redujo la presencia de coliformes en su totalidad.

4.1.3.3 Aerobios totales

Tabla N° 16.

Crecimiento diario de aerobios totales en el cuchillo de desollado en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	7	0	100,00	24H	14	0	100,00
48H	9	2	77,78	48H	17	0	100,00
72H	15	5	66,67	72H	24	0	100,00
96H	21	9	57,14	96H	33	0	100,00
Promedio			75,40				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 16 muestra el crecimiento de aerobios totales en el cuchillo de desollado; antes del uso presentó crecimiento de 7 UFC a las 24 horas, alcanzando 21 UFC a las 96 horas, con BPF se vio reducido el crecimiento de 0 UFC a las 24 horas, llegando a 9 UFC a las 96 horas con una eficiencia porcentual de 75,40%; mientras que después del uso hubo crecimiento de 14 UFC a las 24 horas, hasta llegar a 33 UFC a las 96 horas, luego de la aplicación de BPF se redujo en su totalidad con una eficiencia del 100 %. En el análisis de aerobios tiene un comportamiento de crecimiento exponencial debido a que el instrumento antes de su uso es dejado en un lugar con factores ambientales propicios al crecimiento, además de que el material de los estantes donde se guardan los cuchillos es de madera, aspecto que se debe mantener un estándar con respecto al lugar donde se guarde.

Tabla N° 17.

Crecimiento diario de aerobios totales en el cuchillo de eviscerado en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	115	3	97,39	24H	14	0	100,00
48H	123	16	86,99	48H	21	0	100,00
72H	147	25	82,99	72H	30	0	100,00
96H	156	29	81,41	96H	34	0	100,00
Promedio			87,20				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 17 muestra el crecimiento de aerobios totales en el cuchillo de desollado, antes del uso sin BPF hubo crecimiento de 115 UFC a las 24 horas, alcanzando 156 UFC a las 96 horas, después del uso con BPF a las 24 horas 3 UFC, llegando a 29 UFC a las 96 horas con una eficiencia porcentual de aplicación de 87,20%; mientras que después del uso presentó crecimiento de 14 UFC a las 24 horas y llegó a 34 UFC a las 96 horas, luego de las BPF se redujo su crecimiento en su totalidad con una eficiencia porcentual del 100%.

El crecimiento de aerobios en los cuchillos de eviscerados tiene un comportamiento leve en su aumento en los rangos de estudio en horas, un análisis más exhaustivo revela que por el contacto con eses de las vísceras y aun en el uso de buenas prácticas la eficiencia para mitigar el crecimiento, por consiguiente, es necesario establecer un proceso de mejoramiento y evaluación constante para conseguir una mejor eficiencia.

Tabla N° 18.

Crecimiento diario de aerobios en la sierra de esternón en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	4	0	100,00	24H	89	81	8,99
48H	5	0	100,00	48H	104	95	8,65
72H	16	1	93,75	72H	125	116	7,20
96H	25	1	96,00	96H	142	122	14,08
Promedio			97,44				9,73

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 18 muestra el crecimiento de aerobios totales en la sierra de esternón; antes del uso presentó crecimiento 4 UFC a las 24 horas, llegó a 25 UFC a las 96 horas; con BPF hubo crecimiento a las 24 horas de 0 UFC manteniéndose hasta las 48 horas, pero a partir de las 72 horas presentó crecimiento de 1 UFC y se mantiene hasta el final de la investigación, con una eficiencia porcentual de 97,44%; mientras que después del uso presentó crecimiento sin BPF de 89 UFC a las 24 horas, llegando a 142 UFC a las 96 horas, con BPF reflejó un crecimiento parecido con 81 UFC a las 24 horas, alcanzando 122 UFC a las 96 horas.

El crecimiento de aerobios en la sierra de esternón se debió a que el equipo no recibía un lavado correcto, quedando a temperatura ambiente, la hoja y dientes quedaban con pequeñas partículas de carne, ofreciendo un ambiente propicio para la proliferación de bacterias, luego de la aplicación de BPF antes del uso presento una eficiencia de 97,44%, mientras que después del uso solo llego a obtener una eficiencia porcentual del 9,73%.

La razón de que la eficiencia sea baja es porque el equipo queda colgado dentro de las instalaciones y no existe un control adecuado del ingreso y presencia de insectos.

Tabla N° 19.

Crecimiento diario de aerobios en canaletas vísceras en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	103	21	79,61	24H	107	17	84,11
48H	117	24	79,49	48H	112	19	83,04
72H	133	31	76,69	72H	124	23	81,45
96H	143	37	74,13	96H	129	24	81,40
Promedio			77,48				82,50

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 19 muestra el crecimiento de aerobios totales en la sierra de esternón; antes del uso y después del uso, presentaron un crecimiento muy similar con valores sobre las 100 UFC; luego de la aplicación de BPF la eficiencia fue de 77,48% antes y 82,50% después del uso.

La canaleta de vísceras es uno de los lugares más propensos a contaminación debido a que es el sitio que recoge todas las vísceras del proceso, en ocasiones se rompen y aumenta la probabilidad de contaminarse, como medida de BPM se recomendó hacer un lavado exhaustivo del área, después de cada eviscerado y se disminuyó de forma notable la proliferación de aerobios.

Tabla N° 20.*Crecimiento diario de aerobios en Canal al oreo en UFC*

ANTES DEL OREO				DESPUÉS DEL OREO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	1	0	100,00
48H	0	0	100,00	48H	4	0	100,00
72H	0	0	100,00	72H	10	0	100,00
96H	0	0	100,00	96H	13	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 20 muestra el crecimiento de aerobios totales en el canal de oreo; antes el oreo no presentó crecimiento, mientras que después del oreo sin BPF hubo crecimiento de 1 UFC a las 24 horas, alcanzando 13 UFC a las 96 horas, con BPF disminuyó su crecimiento en su totalidad.

El crecimiento de aerobios totales en la canal al oreo se dio debido a que se encuentran suspendidas en el aire a temperatura ambiente y con la compuerta abierta que va hacia el furgón, como medida de BPF se indicó que se debe mantener cerrada y se notó que una vez implementado se disminuyó la proliferación con una efectividad del 100%.

Tabla N° 21.*Crecimiento diario de aerobios en mesa de eviscerado en UFC*

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	64	6	90,63	24H	5	0	100,00
48H	66	11	83,33	48H	7	0	100,00
72H	70	17	75,71	72H	7	0	100,00
96H	77	22	71,43	96H	8	0	100,00
Promedio			80,28				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 21 muestra el crecimiento de aerobios en la mesa de eviscerado; antes del uso sin BPF presentó crecimiento de 64 UFC a las 24 horas, alcanzando 77 UFC a las 96 horas, mientras que con BPF disminuyó su proliferación con valores de 6 UFC a las 24

horas, llegando a 22 UFC a las 96 horas; después del uso sin BPF hubo crecimiento de 5 UFC a las 24 horas, aumenta a 7 UFC a las 48 horas manteniéndose así hasta las 72 horas, llegando a 8 UFC a las 96 horas, con BPF el crecimiento se disminuye drásticamente a 0 UFC.

La contaminación de la mesa de eviscerado se debió a que es el lugar donde se hace todo el proceso de corte, separación y lavado, el contenido de las vísceras tiene una elevada acumulación de bacterias, para lo cual como medida de BPF se estableció un lavado continuo del área, y se obtuvo eficiencias de 80,28% antes del uso y del 100% después del uso.

4.1.3.4 Levaduras totales

Tabla N° 22.

Crecimiento diario de levaduras totales en la canaleta de vísceras en UFC

ANTES DEL USO				DESPUÉS DEL USO			
HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA	HORAS AL CONTEO	SIN BPF UFC	CON BPF UFC	% EFICIENCIA
24H	0	0	100,00	24H	3	0	100,00
48H	0	0	100,00	48H	5	0	100,00
72H	0	0	100,00	72H	6	0	100,00
96H	0	0	100,00	96H	6	0	100,00
Promedio			100,00				100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

La tabla 22 muestra el crecimiento de levaduras totales en el cuchillo de desollado; antes del uso no presentó crecimiento, mientras que después del uso hubo crecimiento de 3 UFC a las 24 horas, llegando a 6 UFC a las 72 horas y se mantiene igual hasta las 96 horas.

El crecimiento de levaduras en la canaleta de vísceras después del uso se debió a que en el área existe demasiada humedad, como medida de BPF se estableció que se debe lavar correctamente la canaleta y mantenerla seca; la implementación presentó un comportamiento efectivo con el uso de las buenas prácticas de faenamiento alcanzando un valor del 100% de eficiencia.

4.1.4 Proceso de socialización de resultados de la investigación

El día jueves 16 de agosto del 2018 se realizó la socialización de resultados de la investigación titulada “Diseño, Implementación y Evaluación de Buenas Practicas de Faenamamiento en la Empresa de Rastro del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Otavalo” en las instalaciones del camal. El evento inicio a las 11H00 y conto con la presencia de ocho representantes de la Dirección de Gestión Ambiental e Higiene del GAD Municipal de Otavalo y personal que labora en la planta de faenamamiento.

Se expuso los objetivos planteados para esta investigación, resultados del análisis de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamamiento, análisis microbiológico y recomendaciones. La temática fue de interés para los asistentes, quienes manifestaron la importancia de este tema en el ámbito de la salud pública. Adicionalmente se dio a conocer la propuesta del manual de Buenas Prácticas de Faenamamiento para la empresa de rastro municipal de Otavalo. Finalmente se realizó una encuesta a los asistentes para medir el impacto de la investigación, obteniéndose los resultados que se indican a continuación.

4.1.4.1 Medición de impacto de la investigación

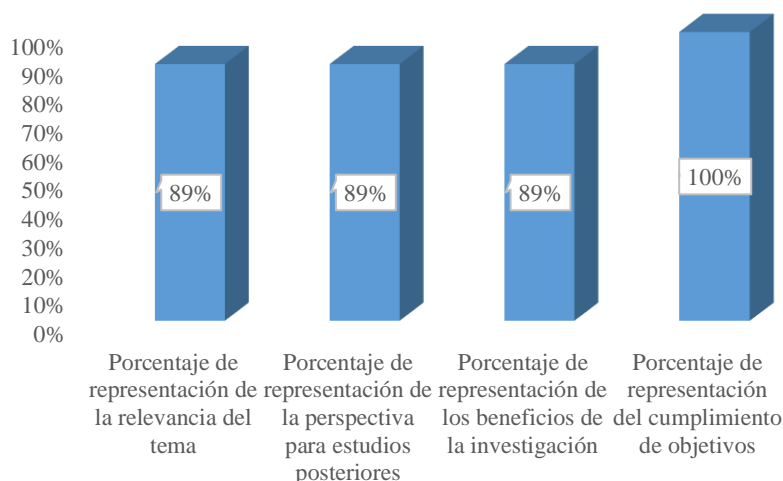


Figura N° 12. Porcentaje de representación de encuestas evento socialización.

Fuente: Resultados de la encuesta

Elaborado por: El autor

4.1.4.2 ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas sobre la relevancia del tema para algún actor y/o sector de la sociedad el 44,44% de asistentes consideran que la relevancia es alta y el 55,56% manifiestan que es muy alta

4.1.4.3 ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?

El 44,44% de participantes consideran que las perspectivas para estudios complementarios posteriores son altas y el 55,56% manifiestan que son muy altas.

4.1.4.4 ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?

En cuanto al beneficio del tema de investigación para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución, el 44,44% de asistentes indican que el beneficio es alto y el 55,56% que es muy alto.

4.1.4.5 ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que estos se cumplieron?

Sobre el cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación el 100% de asistentes manifiestan que el cumplimiento fue muy alto.

CAPÍTULO V

5 Metodología de diseño de la propuesta del Manual de Buenas Practicas de Faenamiento (ANEXO 23)

Para la elaboración del manual se procedió a revisar los siguientes temas:

1. Referencia Normativa

- Ley de Mataderos
- Ley de Sanidad Animal

2. Mapa de Procesos

Los procesos necesarios para cumplir con las necesidades de los usuarios y mejorar su satisfacción.

3. Responsabilidades

- Productores
- Médico veterinario
- Personal operativo del camal
- Introdutores
- Transportistas

4. Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Utensilios

Método de limpieza necesarios para mantener la inocuidad y seguridad del producto terminado.

5. Equipos y Utensilios

Equipos y Utensilios necesarios para poder realizar un trabajo oprimio y seguro para el consumidor y el personal operativo.

6. Faenamiento de Reses

Descripción de los procesos básicos para obtener el producto final que son las canales.

7. Personal

Bienestar laboral del personal operativo

8. Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)

Procedimientos necesarios para obtener instalaciones, equipos y utensilios en excelentes condiciones.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento luego de aplicado el check list demuestra los siguientes cambios:

Al empezar la investigación, se registró una calificación de 77,4%, luego de las mejoras y adecuaciones al finalizar el proyecto refleja un cambio considerable alcanzando una calificación de 88,1%. Razón por la cual la implementación de las BPF permitió un mejoramiento de los estándares en 10,7%

Las principales falencias que demostró el camal fueron en la Inspección Veterinaria siendo el valor más bajo de 63,9%, se debió a la falta de sellos para el proceso para dar el dictamen final de las canales, se evidencia un cambio favorable después de la adquisición de los sellos mejorando su calificación a 86,1%.

La utilización de equipos de recolección y muestreo se fundamentó bajo el principio de practicidad y fiabilidad, utilizando placas Petrifilm™ 3M, que son de mayor confiabilidad y facilidad de uso para el análisis de crecimientos de *E. coli*, Coliformes, aerobios, levaduras y mohos.

En el crecimiento de *E. coli* y coliformes, hay contaminación por heces o contenido intestinal principalmente en la canaleta de viseras, debido a que caen las vísceras en este lugar y se rompen convirtiéndose en un punto de contaminación.

En el análisis de aerobios, el crecimiento se determinó en los procesos de cuchillo de viseras, sierra de esternón y canaletas de viseras, debido al poco desarrollo de buenas prácticas de faenamiento, propiciando un ambiente favorable al desarrollo de esta bacteria.

El crecimiento de levaduras se identificó únicamente en la canaleta de viseras esto debido a la alta humedad existente, consecuencia de ello un ambiente favorable para el desarrollo de este microorganismo.

6.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer el uso de listas de verificación por lo menos una vez al año para auditar el estado de la empresa de rastro en cuanto a cumplimiento de buenas prácticas de faenamiento y poder corregir las falencias.

Es necesario tener establecidas las Buenas Prácticas de Faenamiento en un manual, con el objetivo de revisar en caso de ser necesario o si se hace cambio del personal del camal.

Diseñar un cronograma y programa frecuente de mejoramiento, desarrollo de investigación por alrededor de un año para retroalimentar la información de la situación de la Empresa de Rastro GAD Otavalo y elevar la estándar de calidad.

Dar a conocer a los tercenistas, los beneficios de utilizar el medio de transporte adecuado para llevar las carnes y vísceras

.

La mayor cantidad de información se encuentra en la experiencia y legislación sobre el manejo de este tipo de instituciones públicas a través de vigilancia sanitaria, reglamentaciones internacionales como en ellas también puede tomarse en consideración OSHAS e ISO

En la recolección de muestras es importante determinar un cronograma en base a los procesos productivos, y tomar en cuenta factores como temperatura, y composición del ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria. (2010). *Manual de Buenas Practicas de Faena - Procedimiento de Faena Bovinos*. Recuperado de <https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/FAENA%20C3%20PROCEDIMIENTO%20DE%20FAENA%20BOVINA.pdf>
- AGROCALIDAD. (2016). *Manual para la vigilancia y control de la inspección ante y post-mortem de animales de abasto en mataderos*. Recuperado de http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/Manual-de-Inspeccion-antemortem-y-postmortem_APROBADO_01-AGOSTO-2016.pdf
- AGROCALIDAD. (2017). *Programa de Certificación, Seguimiento y Recertificación de Unidades de Producción en Buenas Prácticas Agropecuarias a Nivel Nacional*. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/resolucion-programa-certificacion-028-24-04-2017.pdf>
- Alonso, L., y Poveda, J. (2008). *Estudio comparativo en técnicas de recuento rápido en el mercado y placas Petrifilm TM 3 TM para el análisis de alimentos (tesis de Pregrado)*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Bichachi, D. (2004). *El uso de las listas de chequeo (Check-List) como herramienta para controlar la calidad de las leyes*. Recuperado de http://www.claudiabernazza.com.ar/ssgp/html/pdf/check_list.pdf
- Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., & Velázquez, O. (2009). *Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos*. 2da edición. Facultad de Química, UNAM, Mexico.
- Cardona, C., & Restrepo, A. (s.f.). *Herramientas de Control*. Obtenido de http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf
- Centro de Produccion mas Limpia de Nicaragua. (2017). *Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos*. Managua, Nicaragua.
- Codex Alimentarius. (2005). *Código de Prácticas de Higiene para la Carne (CAC/RCP 58/2005)*. Recuperado de www.fao.org/input/download/standards/10196/CXP_058s.pdf
- Cuadrado, R., & Mirt, E. (2016). *Analisis de crecimiento bacteriano em diversas zonas vivas e inertes*. Recuperado de http://www.iesjuangris.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=8
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (2011). *Carne molida de res e inocuidad en los alimentos*. Recuperado de https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/c4c10e58-8880-4d52-ac12-4a1585e1237b/Carne_Molida_Res.pdf?MOD=AJPERES
- Dirección General de Salud Animal y Direccion de Servicios y Certificación Pecuaria. (2013). *Manual de Buenas Practicas de Manufactura*. Mexico, DF, Mexico: SENASICA.
- Errecart, V. (2015). *Analisis del Mercado Mundial de Carnes*. Argentina: Escuela de Economía y Negocios, Universida Nacional de San Martín.

- FAO. (1993). *Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo*. Roma.
- FAO. (2007). *Buenas prácticas para la industria de la carne*. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/y5454s/y5454s01.pdf>
- FAO. (25 de Noviembre de 2014). *FAO*. Recuperado de FAO: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html>
- FAO. (05 de Julio de 2016). *Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado de Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/422993/>
- FAO, & FIL. (2012). *Guía de buenas practicas en expotaciones lecheras* (8 ed.). Roma: Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal.
- Favila, L. d. (2010). *Principales Contaminantes de la carne del rastro a su consumo*. México: CENID.
- Feldman, P., Melero, M., Teisaire, C., Nonzioli, A., Santín, C., Alderete, J., . . . Novas, G. (2015). *Sistemas de Gestión de Calidad en el sector Agroalimentario*. Argentina. Recuperado de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/Gestion_Calidad_Agroalimentario_2013.pdf
- Fernández, J., & Quiñónez, J. (2003). Diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo . *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 46-51.
- Gallo, C., & Tadich, N. (2008). Bienestar animal y calidad de carne durante durante los manejos previos al faenamientode bovinos. *REDVET*, 2. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA038.pdf>
- Gobierno Autonomo Descentralizado de Otavalo. (2014). *Actualización del Plan de Desarrollo y Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Otavalo*. Otavalo - Imbabura.
- Gobierno del Ecuador. (2002). *Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados*. Quito.
- González, G., Aguilar, A., León, F., Altamirano, A., Fernando, J., & Gómez, O. (1997). *SE 02. Modelo de analisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos en rastros, bajo un desarrollo sustentable* . México.
- Human Slaughter Association [HSA]. (2013). *Sacrificio humanitario de ganado con armas de fuego*. Inglaterra. Recuperado de Human Slaughter Association: <https://www.hsa.org.uk/downloads/humane-killing-of-livestock-using-firearms-spanish-2016.pdf>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2006). *Biesnestar Animal: Nuevo Reto para la Ganadería*. Bogota - Colombia: Produmedios. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/Publicacion-20.aspx>
- Instituto Nacional de Censos del Ecuador – INEC. (2009). División política Administrativa del Ecuador. En INEC.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2017). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Recuperado de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Instituto Nacional de Normalización [INN]. (2012). *HACCP - Directrices para carnes y productos cárnicos*. Chile. Recuperado de http://www.chilealimentos.com/medios/Servicios/NormasNacionales/INN/ConsultaPublica/INN_GUIA_01_2012_043.pdf
- Martínez, C., & Verhelst, A. (2015). Calidad microbiológica de carne bovina en plantas de beneficio. *Limentech Ciencia y tecnología alimentaria*, 74-77.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2003). *I Informe sobre recursos zoogenéticos ECUADOR*. Quito Ecuador. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Animal (OIRSA). (2016). *Manual de buenas prácticas de manufactura en carne de bovinos, porcinos y aves*. San Salvador - EL Salvador.
- Organizacion de las Naciones Unidas Para la Alimentacion y la Agricultura [FAO]. (2007). *Buenas Prácticas Para la Industria de la Carne*. Roma. Obtenido de <http://www.fao.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (25 de Noviembre de 2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org>
- PRO ECUADOR. (2014). *Guía de Analisis de peligros y puntos criticos de control - HACCP*. Quito.
- Proyecto Emprendimientos de Mujeres Microempresarias con Valor Agregado [EMVASA]. (2012). *Buenas Prácticas de Manufactura*. Nacaome, Honduras.
- Quiroz, K., Restrepo, D., y Barahona, R. (15 de Noviembre de 2016). Efecto del tiempo de ayuno sobre el redimiento en canal y el pH en canales bovinas. *lasallista de Investigación*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v13n2/v13n2a08.pdf>
- Rodríguez, G. (2002). *Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli*. Mexico D.F., Mexico. Recuperado de http://www.adiveter.com/ftp_public/E.coli.pdf
- Ruiz Dávila, S. D. (2011). *Plan de Gestión de Residuos del Camal del Cantón Antonio Ante (Tesis de pregrado)*. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Salinas, R. (2000). *Tratamiento de residuos en pequeños mataderos* (segunda ed.). Asunción, Paraguay: Instituto de Desarrollo Municipal.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. B. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: The McGraw-Hill/Companies, Inc.
- Santana, F. (15 de 04 de 2008). *ASOPYMES*. Recuperado de ASOPYMES: <http://www.asopymes.org/index.php/administracion/controles/340-buenas-practicas-de-manufactura>

- Schell, C., & Sparo, M. (2011). *Bacterias Zoonóticas y Alimentos*. Buenos Aires - Argentina.
- Secretaría de Relaciones Exteriores [SRE]. (2009). *Guía Técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos*. México. Recuperado de <https://sre.gob.mx/images/stories/docnormateca/dgpop/guias/guia01.pdf>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SEMPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. Quito-Ecuador.
- SENPLADES. (2015). Camal de Otavalo. En SENPLADES, *Actualización del Plan de Desarrollo y Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Otavalo* (págs. 106 - 107). Otavalo.
- Signorini, M., Sivit, S., Bonilla, M., Cervantes, M., Calderón, M., Pérez, A., . . . Almazán, C. (2006). Evaluación de Riesgos en los Rastros y Mataderos Municipales. En *Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios* (pág. 32). México.
- Suárez, C., Garrido, N., & Guevara, C. (2016). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. *redalyc*, 50. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2231/223148420004.pdf>
- Tapia, I. (2012). *Diseño de un sistema de buenas prácticas de manufactura para la empresa faenadora de reses "la guadalupana" de Santo Domingo de los Tsáchilas (Tesis de pregrado)*. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador.
- Vásquez, R., & Casp, A. (2004). *Tecnología de Mataderos*. Barcelona, España: Ediciones Mundiprensa.
- 3M. (2006). *Placas petrifilm TM para el recuento de aerobios*. Recuperado de <https://multimedia.3m.com/mws/media/444944O/petrifilm-aerobic-count-plate-interpretation-guide-spanish.pdf>
- 3M. (2009). *Consistencia y productividad maximizadas*. Recuperado de http://solutions.productos3m.es/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?locale=en_WW&lmd=1307530995000&assetId=1273685360656&assetType=MMM_Image&blobAttribute=ImageFile

ANEXOS

Anexo N° 1. Análisis de peligros de la empresa de rastro municipal de Otavalo (Producto)

ANÁLISIS DE PELIGROS DE LA EMPRESA DE RASTRO MUNICIPAL DE OTAVALO				
Paso del proceso	Riesgo de la inocuidad del producto	¿Existen posibilidades razonables de que se presente?	Fundamento	¿Qué medidas podrían aplicarse para prevenir o reducir el riesgo a un nivel aceptable?
Recepción del Ganado	Biológico - Ninguno			
	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
Descanso	Biológico: -Residuo alimenticio en vísceras -Deshidratación,	SI	El periodo mínimo de descanso que deben recibir los bovinos es de 12 horas para el correcto vaciamiento del rumen, en este periodo no debe faltarles agua, lo cual facilita el aturdimiento, desangrado y mejora la evisceración.	Recibir a los animales con un mínimo 12 horas previo al faenamiento, quienes no cumplan con este periodo quedaran para el día siguiente, y para evitar la falta de agua, abastecerse de reservas suficientes para que no se produzca esta ausencia.
	Físico: Contusiones -Lesiones	NO	Posibilidad de tropiezos, golpes o peleas con otros bovinos	Separar machos y hembras en corrales distintos, y también a los animales que son agresivos
	Químico Ninguno			

Continuación Anexo 1.

Aturdimiento o Noqueo	Biológico - Ninguno	-			
	Físico - Ninguno				
	Químico - Ninguno				
Colgado	Biológico - Ninguno	-			
	Físico - Ninguno				
	Químico - Ninguno				
Desangrado	Biológico - Ninguno	-			
	Físico - Ninguno				
	Químico - Ninguno				
Remoción de patas y cabeza	Biológico - Ninguno	-			
	Físico - Ninguno				
	Químico - Ninguno				
Descuerado o desollado	Biológico - Ninguno	-			
	Físico: -Heces -Suciedad	SI		La piel de los bovinos muchas veces se encuentra sucia con tierra o heces, lo cual es una fuente importante de contaminación para la carne	Realizar un baño externo a los animales previo al ingreso a la zona de faenamiento,
	Químico - Ninguno				

Continuación Anexo 1.

Eviscerado	<p>Biológico: Contaminación bacteriana</p>	-	SI	<p>Las vísceras son una fuente de contaminación importante, en especial los intestinos que contienen bacterias, los mismos que al ser cortados pueden contaminar parte de la canal o al igual si no se realiza el proceso en un tiempo máximo de 30 minutos</p>	<p>Utilizar cuchillos adecuados para el proceso (punta roma redonda), que eviten perforar o cortar vísceras.</p>
	<p>Físico: Contenido Ruminal -Orina Bilis</p>	- -Heces -	SI	<p>En algunos animales podemos encontrar en sus vísceras residuos de alimento, heces, orina, etc. Los cuales contaminan la canal en cambios de color, pH o sabor, por lo general son los que fueron ingresados fuera del horario de recepción y no recibieron el ayuno adecuado</p>	<p>Realizar el eviscerado con cuidado de no cortar ninguna víscera, las mismas que serán recogidas en el canal de transporte a la sala de vísceras evitando que caigan al piso</p>
	Químico - Ninguno				
	<p>Biológico Ninguno</p>	-			

Continuación Anexo 1.

Corte de la canal	Físico: - Astillas de Huesos	SI	El corte inadecuado o las herramientas inapropiadas ocasionan que al realizar el corte por el medio de la columna vertebral se formen astillas de hueso, las cuales quedan impregnadas en la canal	Utilizar las herramientas adecuadas para el proceso y realizar un lavado completo de la canal
	Químico - Ninguno			
Lavado de la canal	Biológico - Ninguno			
	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
Pesado y marcado	Biológico - Ninguno			
	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
Entrega	Biológico - Contaminación bacteriana	SI	Los vehículos en los que se retira la carne del camal no son previamente lavados y desinfectados, lo que favorece al crecimiento bacteriano y contaminación de la carne que sale de la empresa de rastro	Los vehículos que ingresen a la empresa a retirar la carne deben estar lavados y desinfectados

Continuación Anexo 1.

	Físico - Ninguno	SI	Los vehículos en los que se retira la carne del camal son utilizados para transportar animales, materiales de construcción, etc. Y se encuentran sucios con heces, polvo y otras sustancias que pueden alterar la calidad de la carne	Los vehículos que ingresen a la empresa a retirar la carne deben estar lavados y desinfectados
	Químico - Ninguno			
Refrigeración	Biológico -Crecimiento bacteriano	SI	El propósito de enfriar las canales es para retardar el crecimiento bacteriano, pero existe la posibilidad de que se dañen los ventiladores o motores del área, creando un ambiente óptimo para la proliferación de bacterias	Mantener seco y limpio el cuarto frío, así mismo tener en cuenta un registro de temperatura y de intervalos de la misma en el tiempo
	Físico - Ninguno	SI	El cuarto frío debe mantenerse en lo posible todo el tiempo cerrado, ya que si se abre constantemente la puerta pueden ingresar partículas de polvo o suciedad de los demás procesos y contaminar las canales	Mantener el cuarto frío cerrado, siendo sola la persona designada que ingrese con las canales, llevándolas por su respectivo riel
	Químico - Ninguno			

Anexo N° 2. Plan HACCP del producto final

LIMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA Y FRECUENCIA	REGISTROS HACCP	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN Y FRECUENCIA	ACCIONES CORRECTIVAS
Los animales deben ingresar a las instalaciones del rastro con un mínimo de 12 horas previo a su proceso	El encargado de la puerta de ingreso deberá anotar la hora de llegada de los animales de cada uno de los tercenistas, con su debida documentación completa	Registro diario de ingreso de ganado camal	El supervisor debe verificar la hora de ingreso de los animales a las instalaciones de la empresa de rastro, los mismos que serán faenados en el orden que ingresaron	1.-Los animales deben ser ingresados en el horario establecido en la empresa de rastro que va de 08:00 a 17:00. 2.-Revisar grifos y tanques de agua en los corrales de los animales, los mismos que deben tener agua constante y limpia.
	Se debe revisar que los cuchillos se encuentren limpios y en lo posible lavarlos para cada animal	Registro Post-mortem	Inspeccionar el estado de las vísceras y en las que se observe anomalías se colocaran en la bandeja de decomisos para su debida inspección por el médico veterinario	1.- Utilizar herramientas adecuadas para el proceso 2.-Tener precaución al cortar cerca de las vísceras, especialmente intestinos
	Revisar que los vehículos en los que se va a transportar la carne estén limpios y lavados	Registro de ingreso de vehículos	Verificar que la carne que se va a transportar debe ir en sus respectivos recipientes y cubierta para evitar contaminación en el viaje	1.- Usar en preferencia el furgón destinado para la entrega de las canales 2.- Lavar y desinfectar los vehículos que van a transportar la carne

Continuación Anexo 2.

Temperatura de -1 a 4°C	<p>Revisar periódicamente si la temperatura del cuarto frio es la correcta levando un registro de la misma</p> <p>Revisar que todos los animales que ingresan al cajón de aturdimiento estén limpios</p>	<p>Registro de temperatura</p> <p>Registro post-mortem</p>	<p>Revisar húmeda y temperatura y revisión de ventiladores</p> <p>En el proceso de coligado debe verificarse nuevamente que los animales tienen la piel limpia de cualquier contaminante como tierra o heces</p>	<p>1.- Mantener la puerta del cuarto frio en lo más posible cerrada</p> <p>2.- mantener un registro de control de temperatura y humedad</p> <p>1.- Bañar a los bovinos antes de ingresar a la zona de faenamiento</p> <p>2.- Revisar que estén limpios de cualquier sustancia extraña que puede estar presente en su piel</p>
Periodo mínimo de ayuno de 12 horas	Revisare 1 horario de ingreso de los bovinos antes de que ingresen al cajón de aturdimiento	Registro diario de ingreso de ganado camal	Verificar que no exista contenido ruminal al momento del eviscerado	<p>1.- Ofrecer el ayuno mínimo de 12 horas</p> <p>2.- Tener cuidado de no cortar vísceras</p>
	Revisar que la canal no tenga ningún residuo de hueso		Volver a revisar si existe la presencia astillas de hueso después del lavado	1.- Realizar un lavado de toda la canal después de realizar el corte
	Verificar que la puerta se mantenga cerrada y en lo posible que solo el encargado del cuarto frio ingrese		Revisar la temperatura cada vez que se abra la puerta	1.- Abrir la puerta solamente para ingreso de las canales

Anexo N° 3. Análisis de peligro de la empresa de rastro municipal de Otavalo (Personal)

ANÁLISIS DE PELIGROS DE LA EMPRESA DE RASTRO MUNICIPAL DE OTAVALO					
Paso del proceso	Riesgo de la inocuidad del producto	¿Existen posibilidades razonables de que se presente?	Fundamento	¿Qué medidas podrían aplicarse para prevenir o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	
Recepción del Ganado	Biológico - Ninguno				
	Físico: Lesiones Golpes	- - SI	Los animales agresivos pueden golpear a los trabajadores de la empresa de rastro y lesionarlos o causar traumatismos al descargarlos	Construir mangas de descargue para que los animales puedan ser conducidos con facilidad al corral designado, sin el riesgo de que los trabajadores se lesionen	
	Químico - Ninguno				
Descanso	Biológico - Ninguno				
	Físico - Ninguno				
	Químico - Ninguno				
Aturdimiento o Noqueo	Biológico – Ninguno				
	Físico				
	Químico – Ninguno				

Continuación Anexo 3.

Colgado	Biológico - Ninguno			
	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
Desangrado	Biológico - Ninguno			
	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
Remoción de patas y cabeza	Biológico - Ninguno			
	Físico: Caídas Golpes Lesiones Cortes	- - - - - SI	Las estructuras metálicas donde se encuentra el encargado de este proceso por lo general pasan mojadas, lo que puede ocasionar que los trabajadores resbalen y caigan desde la altura a la que se realiza el mismo, y lesionarlos o herirlos de gravedad	Colocar materiales antideslizantes en todas las estructuras y pisos donde se encuentre el riesgo de caídas y resbalones
	Químico - Ninguno			
Descuerado o desollado	Biológico - Ninguno			
	Físico:			
	Químico - Ninguno			

Continuación Anexo 3.

Eviscerado	Biológico - Enfermedades zoonóticas		Las enfermedades zoonóticas se transmiten de diferentes formas, como puede ser el contacto con vísceras contaminadas, animales con enfermedades como Brucelosis, Tuberculosis, etc. La infección a los trabajadores se puede dar si tienen contacto directo con la piel o con heridas presentes	Realizar chequeos médicos constantes de los trabajadores, revisando que no presenten ningún tipo de cortes o lesiones en la piel.
	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
Corte de la canal	Biológico - Ninguno			

Continuación Anexo 3.

	Físico - Caídas - Golpes - Lesiones	SI	Las estructuras metálicas donde se encuentra el encargado de este proceso por lo general pasan mojadas, lo que puede ocasionar que los trabajadores resbalen y caigan desde la altura a la que se realiza el mismo, y lesionarlos o herirlos de gravedad	Colocar materiales antideslizantes en todas las estructuras y pisos donde se encuentre el riesgo de caídas y resbalones
	Químico - Ninguno			
	Biológico - Ninguno			
Lavado de la canal	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
	Biológico - Ninguno			
Pesado y marcado	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
	Biológico - Ninguno			
Entrega	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			
	Biológico - Ninguno			
cuarto frio	Físico - Ninguno			
	Químico - Ninguno			

Anexo N° 4. Plan HACCP para el personal

PLAN HACCP del personal				
LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA Y FRECUENCIA	REGISTROS HACCP	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN Y FRECUENCIA	ACCIONES CORRECTIVAS
	El médico veterinario debe realizar una inspección ante - mortem de los animales para verificar que no existan enfermedades contagiosas tanto para el resto de animales como para las personas	Registro de ingreso	Realizar una nueva inspección de canales y vísceras para descartar cualquier tipo de enfermedad	1.- Revisar la debida inspección ante - mortem y post mortem de los animales para que no sean un riesgo para la salud de los trabajadores 2.- Realizar un chequeo general de los trabajadores verificando que no tengan heridas por donde podrían contaminarse de enfermedades de carácter zoonótico
	Preguntar a los introductores del ganado si los animales son agresivos	Registro de ingreso	Una vez descargados los animales observar su comportamiento agresivo	1.- Construir mangas de descargue
	Revisar que los pisos de las estructuras en lo posible no se encuentren mojados			1.- Colocar pisos antideslizantes

Anexo N° 5. Horas de ingreso de bovinos en la empresa de rastro municipal de Otavalo

DÍAS HORAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9:45	11:00	11:00	11:00	11:30	11:00	15:00	11:30	13:45	11:10
2	9:45	11:00	11:00	11:00	11:30	11:00	15:00	11:30	13:45	14:55
3	9:45	11:00	14:30	12:45	14:00	11:00	15:00	14:10	13:45	15:00
4	12:40	14:00	14:30	12:45	14:00	11:00	15:00	14:10	15:30	15:10
5	12:40	14:00	15:30	15:50	15:00	11:00	15:00	14:15	15:30	16:10
6	13:10	14:00	15:30	15:50	15:00	11:00	16:00	15:50	15:30	16:20
7	13:10	17:00	16:10	16:50	16:00	11:00	16:00	16:10	16:40	16:45
8	16:30	17:00	16:45	16:50	16:00	11:00	16:00	17:25	16:40	17:00
9	16:30	17:00	17:00	16:55	17:00	11:00	16:00	18:10	16:40	18:30
10	16:30	17:00	19:30	16:55	17:00	11:00	16:00	18:30	16:40	19:10

Fuente: Datos obtenidos en campo

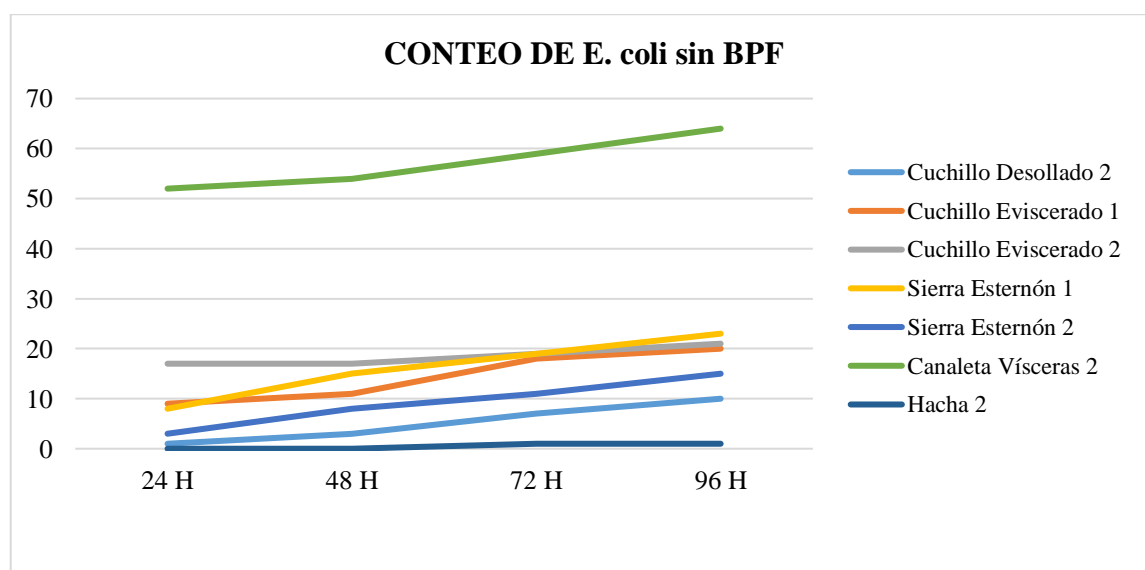
Elaboración: El autor

Anexo N° 6. Conteo de UFC de *E. coli* sin BPF

	24H	48H	72H	96H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	1	3	7	10
Cuchillo Eviscerado 1	9	11	18	20
Cuchillo Eviscerado 2	17	17	19	21
Sierra Esternón 1	8	15	19	23
Sierra Esternón 2	3	8	11	15
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	52	54	59	64
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	1	1
Canal Lavado	0	0	0	0
Canal Lavado	0	0	0	0
Canal Oreo	0	0	0	0
Canal Oreo	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

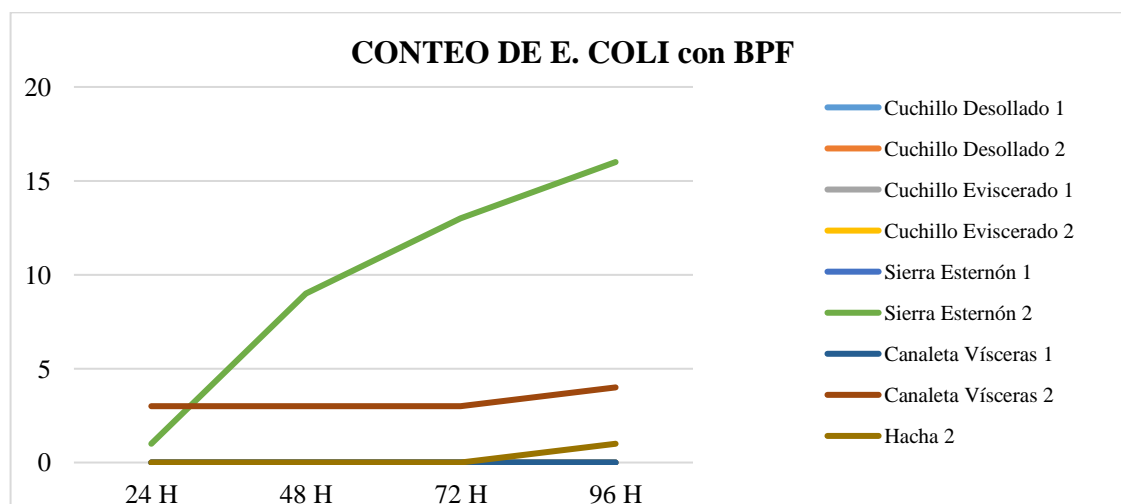
Elaborado por: El autor

Anexo N° 7. Conteo de UFC de *E. coli* con BPF

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	0	0
Sierra Esternón 2	1	5		4
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	3	3	3	4
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	1
Canal Lavado	0	0	0	0
Canal Lavado	0	0	0	0
Canal Oreo	0	0	0	0
Canal Oreo	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

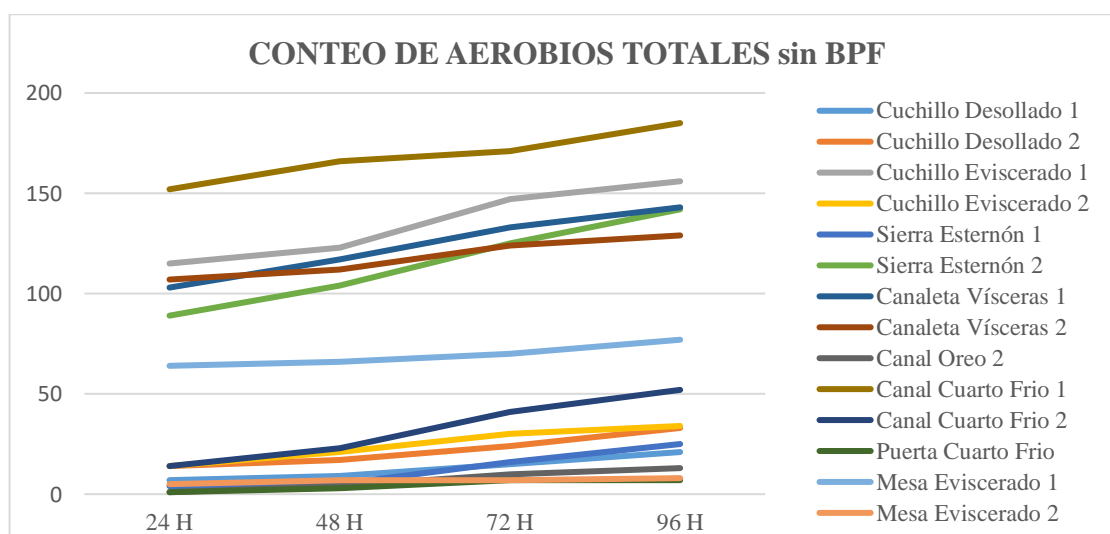
Elaborado por: El autor

Anexo N° 8. Conteo de UFC de aerobios totales sin BPF

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	7	9	15	21
Cuchillo Desollado 2	14	17	24	33
Cuchillo Eviscerado 1	115	123	147	156
Cuchillo Eviscerado 2	14	21	30	34
Sierra Esternón 1	4	5	16	25
Sierra Esternón 2	89	104	125	142
Canaleta Vísceras 1	103	117	133	143
Canaleta Vísceras 2	107	112	124	129
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreó 1	0	0	0	0
Canal Oreó 2	1	4	10	13
Canal Cuarto Frio 1	152	166	171	185
Canal Cuarto Frio 2	14	23	41	52
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	1	3	7	7
Mesa Eviscerado 1	64	66	70	77
Mesa Eviscerado 2	5	7	7	8

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

Anexo N° 9. Conteo de UFC de aerobios totales con BPM

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	2	5	9
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	3	16	25	29
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	1	1
Sierra Esternón 2	19	25	29	31
Canaleta Vísceras 1	21	24	31	37
Canaleta Vísceras 2	17	19	23	24
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreó 1	0	0	0	0
Canal Oreó 2	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 1	0	3	5	6
Canal Cuarto Frio 2	6	15	27	34
Paredes Cuarto Frio 1	1	1	5	9
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	1	3	3	4
Mesa Eviscerado 1	6	11	17	22
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

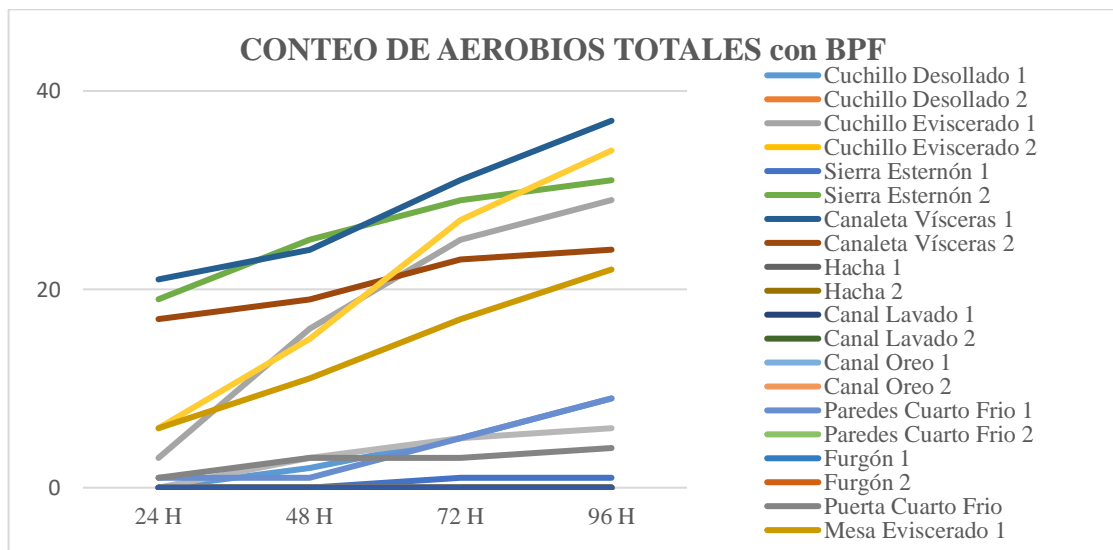


Figura N° 43: Conteo de UFC de Aerobios totales con BPM

Fuente: Datos obtenidos en campo

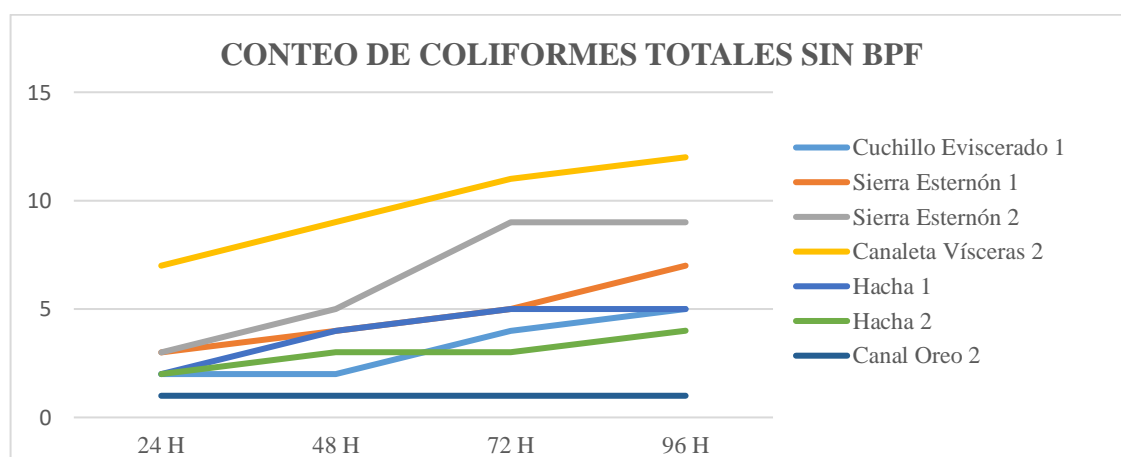
Elaborado por: El autor

Anexo N° 10. Conteo de UFC de Coliformes sin BPM

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	2	2	4	5
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	3	4	5	7
Sierra Esternón 2	3	5	9	9
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	7	9	11	12
Hacha 1	2	4	5	5
Hacha 2	2	3	3	4
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreo 1	0	0	0	0
Canal Oreo 2	1	1	1	1
Canal Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Cristhian Rivera



Fuente: Datos obtenidos en campo

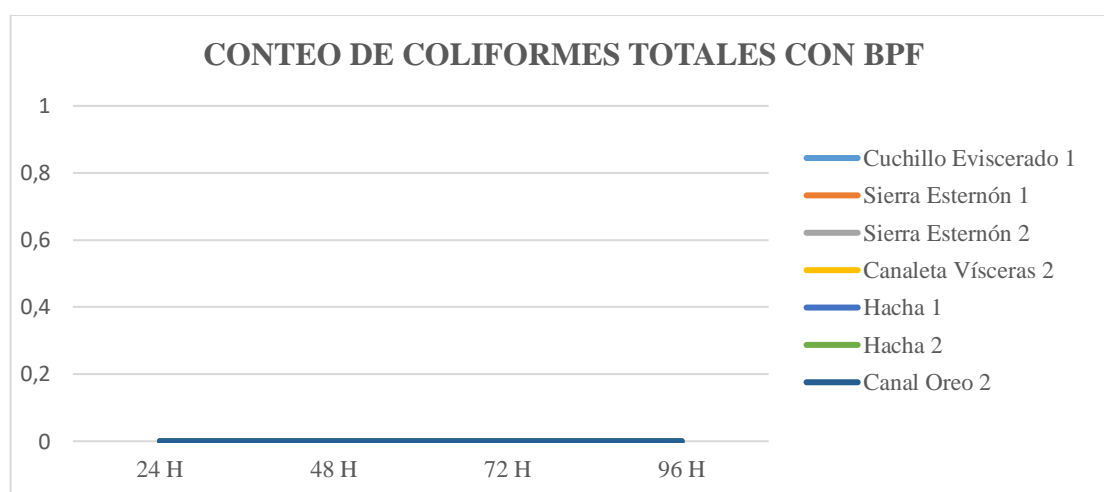
Elaborado por: El autor

Anexo N° 11. Conteo de UFC de Coliformes con BPM

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	0	0
Sierra Esternón 2	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	0	0	0	0
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreó 1	0	0	0	0
Canal Oreó 2	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

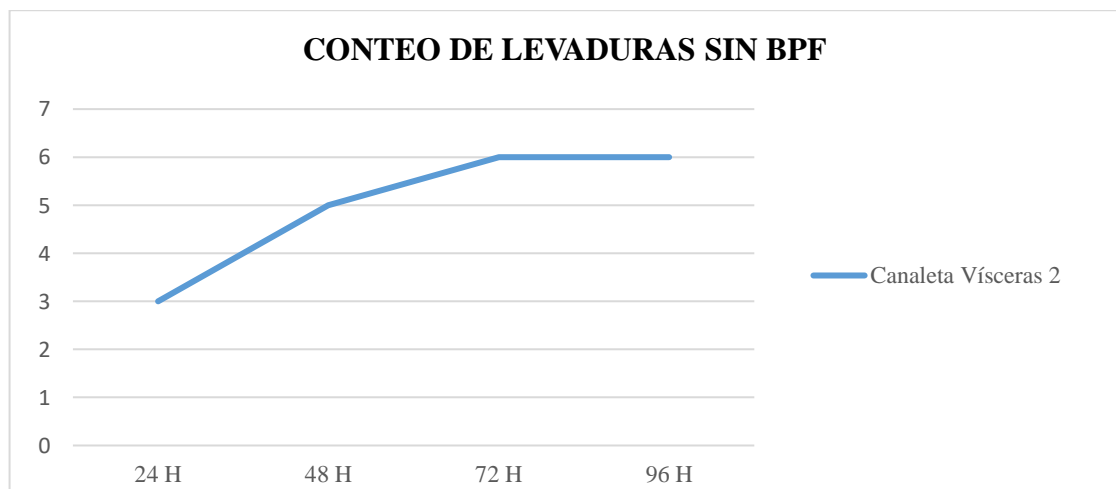
Elaborado por: El autor

Anexo N° 12. Conteo de UFC de levaduras sin BPM

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	0	0
Sierra Esternón 2	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	3	5	6	6
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreo 1	0	0	0	0
Canal Oreo 2	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

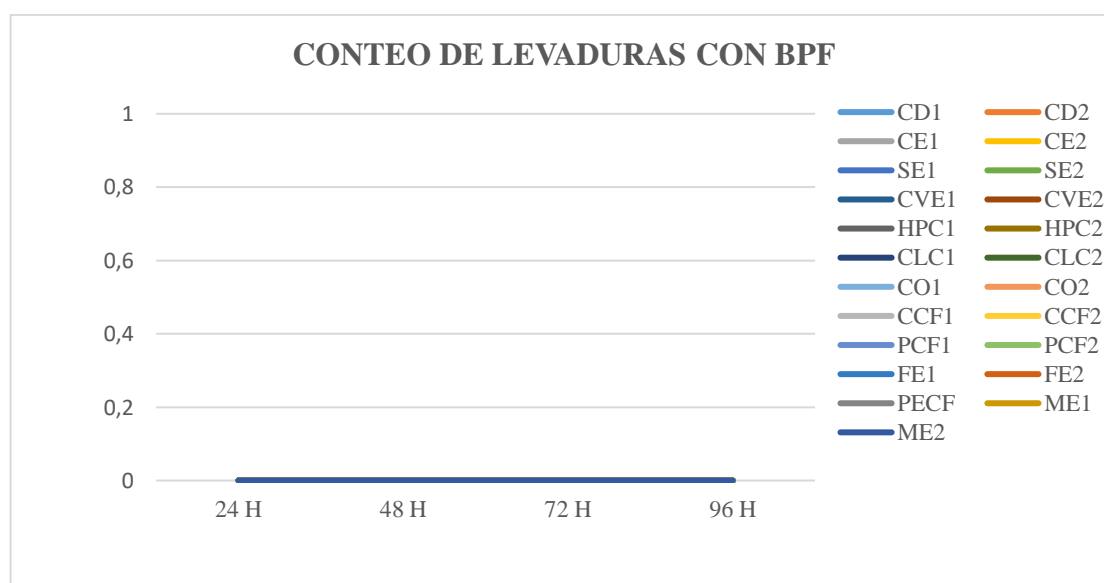
Elaborado por: El autor

Anexo N° 13. Conteo de UFC de levaduras con BPF

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	0	0
Sierra Esternón 2	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	0	0	0	0
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreo 1	0	0	0	0
Canal Oreo 2	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

Anexo N° 14. Conteo de UFC de mohos sin BPF

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	0	0
Sierra Esternón 2	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	0	0	0	0
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreó 1	0	0	0	0
Canal Oreó 2	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

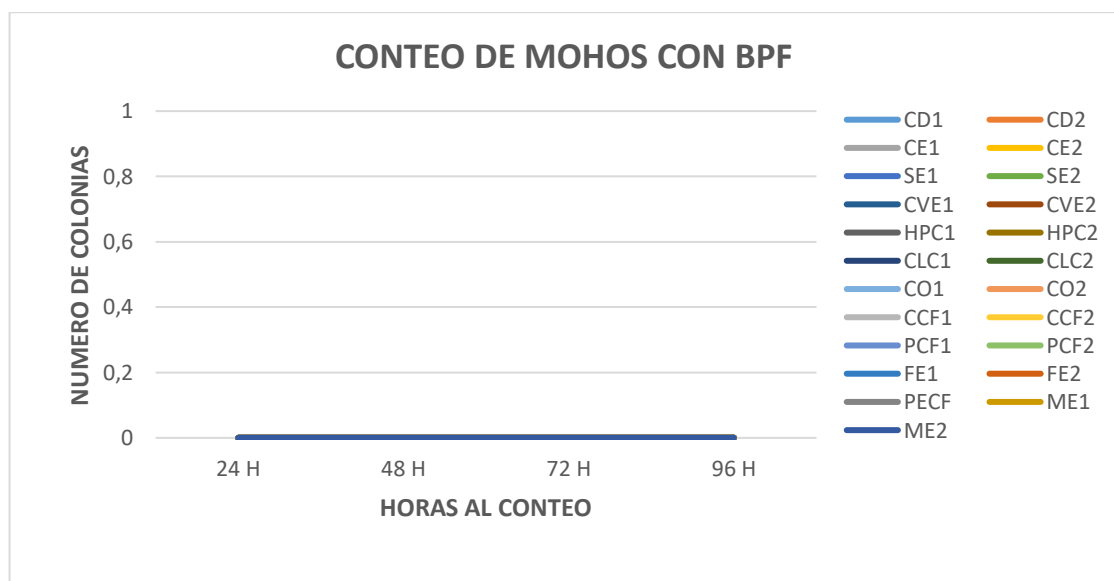
Elaborado por: El autor

Anexo N° 15. Conteo de UFC de mohos con BPF

	24 H	48 H	72 H	96 H
Cuchillo Desollado 1	0	0	0	0
Cuchillo Desollado 2	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 1	0	0	0	0
Cuchillo Eviscerado 2	0	0	0	0
Sierra Esternón 1	0	0	0	0
Sierra Esternón 2	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 1	0	0	0	0
Canaleta Vísceras 2	0	0	0	0
Hacha 1	0	0	0	0
Hacha 2	0	0	0	0
Canal Lavado 1	0	0	0	0
Canal Lavado 2	0	0	0	0
Canal Oreo 1	0	0	0	0
Canal Oreo 2	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Canal Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 1	0	0	0	0
Paredes Cuarto Frio 2	0	0	0	0
Furgón 1	0	0	0	0
Furgón 2	0	0	0	0
Puerta Cuarto Frio	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 1	0	0	0	0
Mesa Eviscerado 2	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor



Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: El autor

Anexo N° 16. Lista de Verificación de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento.

Diagnóstico de cumplimiento de Buenas Prácticas de Faenamiento en la Empresa de Rastro Municipal de Otavalo		Fecha: 22/08/15
		Versión: 001
Calificación: Cumple Completamente 2; Cumple Parcialmente 1; No Cumple: 0		
Actividad	Puntaje	OBSERVACIONES
1.- INSTALACIONES		
Localización y accesos		
El establecimiento se encuentra ubicado en sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1Km de distancia con vías de acceso fácil	1	La ubicación de la Empresa está junto al panamericano norte, y en su alrededor existen casas que no cumplen con el Km de distancia establecido
El establecimiento está alejado de focos de insalubridad	0	Junta a la Empresa existe un río, el cual es una fuente de contaminación directa, existiendo la proliferación de ratas por los arbustos que crecen ahí
Dispone de accesos limpios, pisos pavimentados, libre de polvo y estancamiento de agua	2	
Su funcionamiento no pone en riesgo a la comunidad	2	
Diseño y Construcción		5
Existe un control que impide el ingreso de personas, animales y vehículos sin la respectiva autorización	1	No existe un control adecuado en el ingreso de fauna urbana dentro de las instalaciones
Las instalaciones facilitan operaciones de limpieza y desinfección	2	
Tamaño adecuado que facilita la circulación del personal y facilidad para operaciones de saneamiento	2	
La empresa consta de parqueadero, ingreso de camiones con animales, rampa de descarga de animales, con instalaciones para limpieza y desinfección	2	
Existen áreas establecidas para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas	2	
Se tiene área para el oreo de canales	2	
Existe un cuarto frío, o cuarto de refrigeración de canales	2	
Consta con un laboratorio general y ambulante	0	No dispone ninguno
Disponen de oficinas para la administración	2	
Existen oficinas para el servicio veterinario	2	El mismo administrador es el veterinario
Disponen de bodega	2	
Abastecimiento de agua y luz eléctrica		19
Se dispone de agua potable en cantidad y calidad para el consumo humano y las requeridas para cada bovino	2	
Agua potable a temperatura y presión óptimas que facilitan la limpieza y desinfección	1	
Se dispone de agua caliente	0	
Consta de un tanque de almacenamiento de agua con capacidad suficiente	2	
Dispone de un sistema de aprovisionamiento de energía eléctrica de una red pública o de un generador de emergencia del establecimiento	0	
Disposición de desechos sólidos y líquidos		5
Dispone de un sistema de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas	0	

Consta de un sistema adecuado de recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos	2	
Consta de un sistema adecuado de recolección, tratamiento y disposición de desechos líquidos	0	
Existen canales y desagües de recolección de sangre	1	
Se dispone de un tanque para tratamiento de aguas servidas	0	
Se remueve constantemente residuos sólidos de la planta y se les da la disposición adecuada para que no genere malos olores, refugio de plagas y contaminación ambiental	2	
Disponen de recipientes, locales o instalaciones para recolección y almacenamiento de residuos sólidos	2	
Instalaciones Sanitarias	7	
Servicios sanitarios en cantidad suficiente, separados de áreas de elaboración y dotados suficientemente	1	No existen en la cantidad suficiente
Dispone de duchas para los trabajadores	0	No dispone
Las áreas de servicios higiénicos, duchas y vestidores, no deben tener acceso directo al área de producción	1	El área de vestimenta se encuentra en el mismo lugar de la producción
Dispone de vestidores	2	
Existen avisos al personal sobre la obligación de lavarse las manos después del uso de los servicios sanitarios y antes de reiniciar sus actividades	0	no existe ningún aviso informativo del tema
Servicios sanitarios limpios y disponibilidad de implementos necesarios para limpieza y desinfección	2	
Presencia de lavamanos en áreas de proceso o cercanos a estos	2	
Instalaciones adecuadas para lavado y desinfección de equipos y utensilios	2	
Pisos, paredes, techos y drenajes	10	
Pisos de material que no generen contaminantes tóxicos resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes	2	
Existen trampas de grasa y sólidos, de fácil acceso para su limpieza	2	
Capacidad adecuada de drenajes y presencia de rejillas para facilitar la limpieza y desinfección	2	
Paredes de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes de fácil limpieza y desinfección	2	
Pisos con una inclinación suficiente que facilite el desagüe de los líquidos	2	
Ausencia de techos falsos o contruidos de materiales impermeables, resistentes y fácil acceso para su limpieza y desinfección	2	
Techos contruidos de manera que eviten la acumulación de suciedad, condensación	2	
Ventanas, puertas y otras aberturas	14	
Ventanas y oras aberturas están contruidas de tal manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad	2	
Las ventanas si tiene vidrio, se encuentran con una película protectora que evite que se proyecten partículas al proceso en el caso de su rotura	0	No disponen de ninguna película de protección
Las áreas en que las canales o vísceras están expuestos no deben tener puertas de acceso directo y en el caso de ser necesario el acceso de debe utilizar doble puerta	1	No disponen de doble puerta para el acceso ni persianas de PVC
Escaleras y estructuras complementarias (ramplas y plataformas)	3	
Ubicadas y contruidas de tal modo que no causen contaminación a la carne o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta	2	

Son de materiales durables, fáciles de limpiar y dar mantenimiento	2	
Las estructuras complementarias constan con elementos de protección y barreras a cada lado	1	
Iluminación y Ventilación	5	
Iluminación suficiente y adecuada	2	
Iluminación de calidad e intensidad para un trabajo higiénico en las actividades	2	
Lámparas con protección y con iluminación que no altere los colores	2	
las aberturas de ventilación están cubiertas por mallas	0	La ventilación es constante en el proceso menos en el área de refrigeración
La ventilación es adecuada con el fin del calor, vapor y condensación excesiva	2	
2.- EQUIPOS Y UTENSILIOS	8	
Condiciones específicas		
Equipos y utensilios de materiales resistentes al uso y la corrosión, así como a la utilización de agentes de limpieza y desinfección	2	
Acabado liso, no poroso, no absorbente, libre de defectos, grietas, espacios, etc.	2	
Superficies de contacto directo con las carnes no son recubiertas con pintura u otro tipo de material desprendible	2	
Superficies externas de los equipos construidas de manera que faciliten su limpieza	2	
Condiciones de instalación y funcionamiento	8	
Los equipos se encuentran ubicados de forma que permitan el flujo continuo y racional de material y del personal	2	
Existen carriles aéreos y tecles elevadores a lo largo de todo el proceso de Faenamiento	2	
Consta de cisternas, bomba de presión y calderos de vapor	0	No existen
Cuenta de sierras eléctricas, carretillas y equipos para la movilización y el lavado de vísceras, tarrinas estacionarias, ganchos, utensilios y accesorios para productos comestibles y no comestibles de material inoxidable	1	No existe una sierra para partido de canales y los recipientes para vísceras son tinas plásticas
3.- PERSONAL DE LA EMPRESA DE RASTRO	5	
Estado de salud		
Poseen certificados de salud otorgados por el ministerio de salud pública	2	
Se someten a un control periódico de enfermedades infectocontagiosas	2	
Educación y capacitación	4	
Se da capacitaciones apropiadas y constantes a los trabajadores, referente a la manipulación higiénica de la carne e higiene personal	2	
Avisos alusivos a las practicas higiénicas en sitios estratégicos	2	
Higiene y medidas de protección	4	
Se mantiene estrictas condiciones de higiene y cuidado personal durante las horas de trabajo	2	
El personal dispone de uniformes apropiados según el área de trabajo	2	
La vestimenta es de tela y en casos necesarios llevan otra prenda de material impermeable	2	
La faena se inicia con la vestimenta limpia y en perfectas condiciones	2	

Las prendas que hayan estado en contacto con animales con enfermedades infectocontagiosas son cambiadas, esterilizadas y lavadas	0	
El personal durante el Faenamamiento lleva la cabeza cubierta por barrotos, gorras o cofias	2	
El calzado es de goma u otro material antideslizante e impermeable (botas de caucho)	2	
Al iniciar las tareas diarias el calzado se encuentra limpio	2	
Se lava las manos con agua y jabón antes de iniciar su trabajo cada vez que salga y regrese al área designada	0	
Guantes limpios y sin roturas	2	
Personal manipulador sin heridas infectadas, ni enfermedades infectocontagiosas	2	
Cumplimiento de las mismas normas higiénicas por los visitantes	0	
Existe señalización y normas de seguridad ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella	2	
Uñas cortas, limpias y sin esmalte	2	
4.- HIGIENE DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN	22	
Flujo de proceso		
Los animales que ingresan a la empresa de rastro se los identifica, registra y se autoriza en base a su procedencia y certificación sanitaria	2	
Los animales que son ingresados deben ser faenados luego de cumplir un descanso mínimo de 12 horas.	2	
La dirección del matadero lleva obligatoriamente estadísticas de origen, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoonosanitarios del examen ante-mortem y post-mortem y rendimiento de la canal	2	
La información de estadísticas es reportada a AGROCALIDAD dentro de los primeros cinco días de cada mes	2	
Previo al inicio del proceso de producción se realiza la limpieza del área y se confirma la operación mediante los registros de las inspecciones	2	
Se encuentra descrito el procedimiento claramente en un documento que indique los pasos a seguir de manera secuencial	2	
La insensibilización no se realiza a una velocidad superior a la que pueda admitir los cuerpos de los animales	2	
El desangrado se lo realiza lo más completo posible	2	
La sangre se recoge y es manipulada de forma higiénica	2	
Se previene la descarga o derrame del material proveniente del recto	2	
La evisceración se realiza sin demora	2	
Los intestinos no son separados del estómago durante la evisceración	2	
Se trata las vísceras posteriormente en lugares destinados a ese fin	2	
Corrales	26	
Existen corrales de recepción y mantenimiento	2	
Disponen de mangas que conducen al cajón de noqueo	2	
Las mangas disponen de un sistema de baño por aspersión	0	
Disponen de tanques de agua con flujo continuo para el ganado	2	

La superficie de los corrales está de acuerdo con la mayor capacidad de Faenamiento de los animales antes de su sacrificio	2	
Suelos pavimentados con desagües adecuados	2	
Disponen de dispositivos de contención para sujetar animales que sea necesario examinar de cerca	0	
Matanza de Emergencia	10	
Esta es autorizada por el médico veterinario responsable de la inspección sanitaria	2	
Se realiza con las debidas precauciones en el matadero sanitario, en un lugar separado de la sala central, en el caso de no tener disponible uno, realizarlo en un horario disponible del Faenamiento normal	2	
El personal que realiza la actividad dispone de la protección adecuada	2	
Se decomisan todas las vísceras y carnes que presenten reacción acida	2	
En el caso de que un animal muere en el transporte por causa accidental, el administrador dispone la matanza de emergencia sin inspección ante-mortem	2	
Inspección Sanitaria de Instalaciones	10	
Todo equipo, accesorios, mesas, utensilios, cuchillos, cortadores, sus vainas, sierras y recipientes se limpian a intervalos frecuentes	2	
EL equipo se limpia y desinfecta al terminar cada jornada de trabajo	2	
Antes de comenzar las labores, la dirección del matadero verifica la calidad de limpieza de cada área del proceso con un equipo denominado luminómetro	0	
Los productos esterilizantes y desinfectantes que se utilizan en el camal cumplen con la normativa vigente en el país	2	
Evitan el contacto de esterilizantes y desinfectantes con la carne y sus derivados	2	
Inspección Ante-Mortem	8	
Se inspecciona a los animales en reposo, en pie y en movimiento al aire libre con suficiente luz natural y/o artificial	2	
Los animales que presentan signos de enfermedad dudosa son excluidos de la matanza y trasladados al corral de aislamiento	2	
Diagnosticado el animal con una enfermedad transmisible o toxicidad que haga insalubre la carne y despojos comestibles, es faenado en el matadero sanitario, decomisado y cremado y/o industrializado	2	
Si un animal muere en el transporte o en los corrales del camal, el veterinario debe basarse mediante exámenes si se decomisa o se aprovecha su carne	2	
Inspección Post-Mortem	8	
la inspección consta de examen visual, palpación y en lo necesario, incisión y toma de muestras	2	
Las canales son presentadas a la inspección veterinaria en dos mitades	2	
La inspección de cabezas, vísceras y demás órganos internos se lo realiza sin que sean cortados y sin incisiones	2	
Se pone la marca respectiva en cabeza, vísceras abdominales y torácicas	2	
Se prohíbe extraer membranas cerosas o cualquier otra parte de la canal antes de terminar la inspección	2	

No se extrae, modifica o destruye cualquier signo de enfermedad en la canal u órgano mediante lavado, raspado o tratado antes de terminar la inspección	2	
No se elimina cualquier marca o identificación de las canales, cabeza o vísceras antes de terminar la inspección	2	
No se debe retirar alguna parte de la canal, vísceras o apéndices del área de inspección	2	
Se marca y se separa las canales y vísceras decomisadas	2	
El veterinario decide sobre la idoneidad del producto	2	
La dirección del camal decide la conservación del producto hasta que haya resultados del análisis	0	No se realizan análisis de los productos sospechoso solo se procede al decomiso
Dictamen de la inspección y decomiso de carne y vísceras	20	
Una vez finalizada la inspección post-mortem el médico veterinario categoriza las carnes: a) aprobada; b) Decomiso total; c) Decomiso parcial; d) Carne industrial	1	No se categoriza la carne, pero si se dispone si la carne se decomisa totalmente, parcial o si está aprobada
Existe decomiso total en el caso que la canal y despojos comestibles se consideren peligrosos para los manipuladores, consumidores o el resto del ganado	2	
Existe decomiso total en el caso que la canal y despojos comestibles contengan residuos químicos que excedan los límites	0	No se realiza un examen de residuos químicos
Existe decomiso total en el caso que la canal y despojos comestibles existan modificaciones en las características organolépticas difieran de los normal	2	
La canal y despojos comestibles son decomisados parcialmente cuando solo una parte es afectada	2	
Los elementos decomisados permanecen bajo custodia del veterinario hasta la eliminación inocua	2	
Los elementos decomisados son retirados inmediatamente de la sala de Faenamiento en recipientes cerrados	1	Se utilizan recipientes abiertos
Las carnes decomisadas son colgadas en rieles y marcadas como "DECOMISADO"	0	No disponen de sellos de decomisado
El veterinario decide el método de eliminación a emplearse	2	
El método empleado no contamina el ambiente y no constituye peligro para la salud humanos o de los animales	2	
Se prohíbe el ingreso de carnes decomisadas a salas de almacenamiento o refrigeración	2	
Frente a la presencia de enfermedades infectocontagiosas se comunica inmediatamente al SESA	2	
Sellos	18	
Una vez terminadas la inspección ante-mortem y post-mortem el veterinario marca las canales y vísceras con el sello según su dictamen	0	No existen sellos
El sello de inspección sanitaria se lo aplica de manera firme y legible e identifica al camal de origen	0	No existen sellos
Las tintas de los sellos son de origen vegetal e inocuo	0	No existen sellos
Existen diferentes colores según su dictamen (violeta: aprobado; rojo: decomisado; verde: industrial)	0	No existen sellos
Los sellos son confeccionados con material metálico inoxidable	0	No existen sellos
El sello de aprobado es de forma circular, 6 cm de diámetro, inscripción "APROBADO"	0	No existen sellos
El sello de decomisado tiene forma de un triángulo equilátero, 7cm por lado, inscripción "DECOMISADO"	0	No existen sellos
El sello de industrial es de forma rectangular, 7cm de largo por 5 cm de ancho, inscripción "INDUSTRIAL"	0	No existen sellos

El sello es colocado media canal, a lo largo de sus bordes torácicos, ventral y dorsal lumbar	0	No existen sellos
Transporte de ganado vivo	0	
Para ser transportados, deben tener certificados sanitarios y de procedencia (Guía de Movilización)	2	
El cajón es tipo jaula, adaptado al tipo de animal a transportar	2	
Se dispone de medios de seguridad para la carga y descarga	2	
Las jaulas son de material no abrasivo, con pisos no deslizantes	2	
Las jaulas sin orificios y provistos de paja, viruta o aserrín	2	
Los animales viajan sueltos y parados	2	
No se ata ninguna parte del cuerpo de los animales	2	
La ventilación es adecuada y la jaula no es cerrada	2	
Es fácil de limpiar y desinfectar	2	
Las puertas no se abren hacia abajo	1	Depende del tipo de transporte utilizado por cada tercenista introductor
Las paredes o barandas son lisas, sin herrajes que puedan causar heridas	2	
Se limpia y desinfecta después de la descarga y antes de cargar	0	
La limpieza y desinfección se realiza en el lugar de destino de los animales	0	
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	2	
Se utilizan ganchos o rieles que permitan la suspensión de la carne	1	No en todos se utiliza gancho, algunos se los coloca en el piso del furgón
Es diferente para animales vivos u otras mercancías que puedan afectar la carne y vísceras	1	El furgón se lo utiliza para transportar a las tercenistas que quieren el servicio, en algunos casos los mismos tercenistas llevan en sus vehículos de confianza
Deben ser higienizados y si es necesario desinfectados para transportar carne y vísceras	2	
Es autorizado por la dirección del matadero	2	
Conductores y manipuladores, poseen certificados de salud	2	
Las pieles son transportadas en vehículos cerrados de material metálico de fácil limpieza y se evite escurrimiento de líquidos	0	
	10	
TOTAL	131	

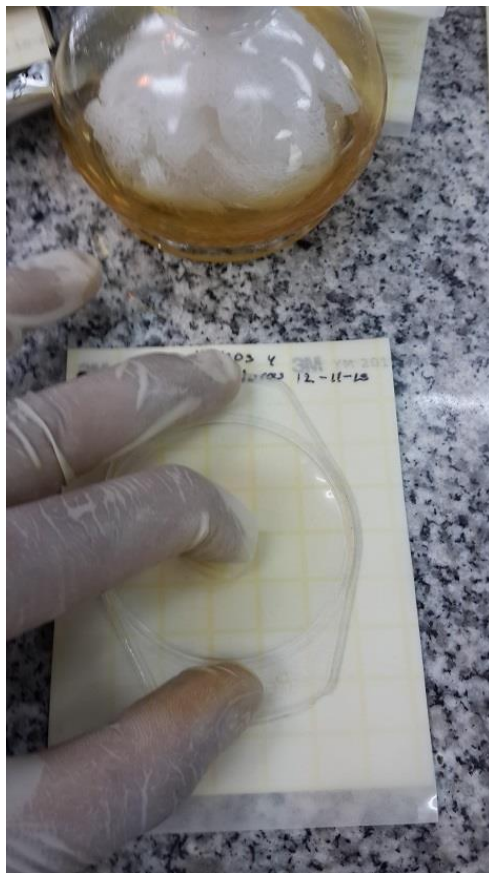
Anexo N° 17. Conteo microbiológico



Anexo N° 18. Toma de muestras



Anexo N° 19. Cultivos



Anexo N° 20. Aprobación de la autorización investigación



GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DE OTAVALO

Otavalo, 19 de febrero de 2015
Oficio Nro. 028 DADM-GADMCO

Doctor:
Vicente Arteaga
**COORDINADOR VINCULACIÓN DE LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE-IBARRA**
Presente.-

De mi consideración:

En atención al oficio del 30 de enero del 2015 dirigido al Ab. Gustavo Pareja Cisneros, y al No. de trámite RDE-2015-C05-0316, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Otavalo **comunica favorablemente la autorización** al estudiante **Cristian Alexander Rivera Proaño** para la elaboración del trabajo de tesis denominada: "Manual de procesos para el faenamiento de animales de rastro" en la Dirección de Gestión Ambiental e Higiene; brindándole la facilidad y el apoyo necesario a partir de la fecha que el interesado creyere conveniente.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente,



Dr. Ramiro Garamilló B.
DIRECTOR ADMINISTRATIVO GADMCO
RJ/jp

ANEXOS: Informe del oficio No. 22-DGA-GADMO y memorando No. 02-CA-DGA-GADMCO

Dirección: García Moreno # 505 / Telf: 06 2 920 - 460 / 06 2 924 - 566

Nuevo
OTAVALO

Anexo N° 21. Socialización de resultados de investigación.



Anexo N° 22. Lista de asistentes a socialización de resultados de la investigación.



LISTA DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR:

CARRERA:

FECHA:

NOMBRE ASISTENTE	NÚMERO DE CÉDULA	INSTITUCION A LA QUE REPRESENTA	FIRMA
Jacinta Perosa	10019229-2	camp	[Firma]
Antonio Flores	100382065-9	camp	[Firma]
Olivio Villa	100087826-7	camp	[Firma]
Bryan Campo Berya	102895177-8	camp	[Firma]
Rafael Campo Berya	1009214712-5	camp	[Firma]
Pedro Espinosa	171103071-1	camp	[Firma]
Diego Guerra	100368195-2	Dir. Gestión Ambiental atacabo	[Firma]
Jessica Gómez	100408953-6	Dir. Gestión Ambiental e higiene GADTCO	[Firma]

Propuesta de un manual de Buenas Practicas de Faenamiento para la empresa de rastro municipal de Otavalo.



Manual de buenas prácticas de faenamiento de la empresa de rastro municipal de Otavalo (Propuesta)

Autor: Cristhian Rivera Proaño

2018

Otavalo – Ecuador

E-mail: cristhianrivera.ing.zoo@gmail.com

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento, citando la fuente y sin fines de lucro.

INDICE	
1. REFERENCIA NORMATIVA	5
<i>Ley de Mataderos</i>	5
<i>Ley de Sanidad Animal</i>	5
2. MAPAS DE PROCESOS	6
3. RESPONSABILIDADES	7
4. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS	9
<i>Limpieza en Seco</i>	9
<i>Limpieza en Húmedo</i>	9
<i>Desinfección</i>	9
5. EQUIPOS Y UTENSILIOS	10
4.1 <i>Mantenimiento de Equipos</i>	10
6. FAENAMIENTO DE RESES	11
5.1 ANTEMORTEM	11
5.1.1 <i>Recepción</i>	11
5.1.2 <i>Inspección ante mortem</i>	11
AYUNO O REPOSO	12
LAVADO	12
SACRIFICIO	12
ESADO Y DESANGRADO	12
REMOCION DE PATAS Y CABEZA	13
DESOLLADO	13
EVISGERADO	13
DIVISION DE LA CANAL	14
LAVADO DE LA CANAL	14
5.2 POSTMORTEM	14
INSPECCIÓN POST-MORTEM	14
INSPECCIÓN FINAL	14
LAVADO DE VISCERAS Y TROCEO DE CABEZAS	14
REFRIGERACION	14
DESPACHO	15
7. PERSONAL	16
6.1 <i>Salud e Higiene</i>	16

Capacitación	16
8. Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)	17
Bibliografía	26

3. RESPONSABILIDADES

Para obtener un producto en óptimas condiciones de consumo, es necesaria la participación de todas las personas involucradas en el proceso, desde la producción hasta la obtención del producto final, entre ellos están:

- Productores
- Médico veterinario
- Personal operativo del camal
- Introdutores
- Transportistas

Los productores e introductores son responsables de:

- Ofrecer bienestar animal que disminuya el sufrimiento, dolor y golpes durante el traslado.
- Cuidar la salud de los animales.
- Disponer o contratar un medio de transporte adecuado.
- Mantener en buen estado las instalaciones y medios de uso para cargar a los animales (corrales, mangas, rampas).
- Capacitar a los trabajadores en cuanto a manejo, comportamiento y necesidades de los animales.

Los transportistas son responsables de:

- Movilizar a los animales con los certificados de salud y guías de movilización respectivos.
- El transporte debe contar de un cajón tipo jaula que permita la ventilación adecuada, con dispositivos para la carga y descarga, con pisos antideslizantes, sin orificios y provistos de paja o viruta.
- Llevar a los animales de pie y sueltos, sin ser atados de ninguna parte.
- Realizar lavado y desinfección del vehículo antes y después de la descarga de los animales.
- Mantener en buen estado el cajón sin herrajes que puedan causar heridas, respetando la densidad establecida.
- Conducir con cuidado sin provocar estrés o daño a los animales.
- Desembarcar a los animales tranquila y ordenadamente evitando causar lesiones.



El veterinario es responsable de:

- Establecer las normas o directrices del camal.
- Realizar examen físico de los animales previo al sacrificio.
- Definir los pasos a seguir en una situación de emergencia durante el transporte de los animales.
- Dar el dictamen final (aprobado/decomisado) de canales, vísceras, cabezas y patas.

4. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS

Limpieza en Seco

- Retirar restos de suciedad y orgánicos de superficies, haciendo uso de escobas, cepillos, depositándolos en recipientes de desechos para basura orgánica.
- Remover manualmente desechos sólidos y desperdicios de rejillas del drenaje.

Limpieza en Húmedo

- Usar agua a presión en los drenajes para verificar que no se encuentran obstruidos.
- Usar agua a presión para eliminar restos de suciedad, dirigiendo el chorro de agua por todas las superficies.
- Para la limpieza de sierras de esternón y de partido de canales, se debe desmontar las cuchillas de corte y lavarlas con los demás utensilios.
- Aplicar un detergente básico clorado sobre las superficies y refregar con cepillo o esponja.
- Permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos; en áreas donde se vea presencia de sarro aplicar un detergente líquido antisarro y dejar actuar de 3 a 5 minutos.

- Repetir el paso 2 para retirar todo residuo de detergente
- Eliminar el exceso de agua de los desagües para evitar zonas húmedas y que no exista la proliferación de bacterias.

Desinfección

- Aplicar una solución de amonio cuaternario (15ml/l) por aspersión sobre paredes, pisos, equipos y utensilios utilizando un aspersor o bomba de mochila y dejar actuar por 15 minutos.



9

5. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Los equipos y utensilios deben ser fabricados en la mayoría de sus componentes de acero inoxidable, de materiales no corrosivos, resistentes al desgaste ocasionado por la limpieza; con el fin de garantizar que el proceso se realice en condiciones técnicas y sanitarias eficientes.

Equipos y utensilios existentes en el canal:

- Noqueador Neumático
- Sierra de Esternón
- Sierra de Partido de canales
- Rodillo de Desollado
- Cuchillos
- Chairas



4.1 Mantenimiento de Equipos

4.1.1 Noqueador Neumático

Mantenimiento semanal

- Reajustar pernos.
- Verificar fugas de aire.
- Llenar de aceite el filtro.

- Verificar funcionamiento de válvulas.
- Verificar empaques.
- Revisar tubería.
- Revisar conexiones, botoneras y cableado.
- Limpiar compresor.
- Engrasar partes mecánicas.
- Mantenimiento Anual
- Cambiar aceite del compresor
- Cambiar el amortiguador del noqueador.
- Cambiar rines del noqueador.

4.1.2 Sierra de canales y de partido de canales

Mantenimiento Semanal

- Verificar sonidos extraños en el funcionamiento de los equipos.
- Verificar el ajuste de las hojas de corte.
- Afilar hojas de sierras-
- Revisar el funcionamiento de encendido y apagado.
- Mantenimiento Anual
- revisar estructuras internas.
- Reajustar pernos
- Cambiar hojas de corte.

10

6. FAENAMIENTO DE RESES

5.1 ANTEMORTEM

5.1.1 Recepción

Descargado en la rampla y conducidos a sus respectivos corrales (machos y hembras).

Revisar las características físicas externas (color, raza, sexo) de los animales manteniendo el debido registro y la documentación completa como es:

- Certificado sanitario para la movilización terrestre de animales,
- Guía de movilización.
- Factura de pago de desposte realizada en el GAD de la ciudad.

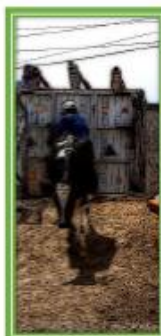
Durante la recepción los animales deben ser identificado con la marca perteneciente a casa tercenista, previo trámite en el GAD municipal.



5.1.2 Inspección ante mortem

Este procedimiento debe ser realizado solamente por el médico veterinario o el técnico autorizado por AGROCALIDAD, en el momento que los animales entran a las instalaciones del camal; se revisa a los

mismos en reposo, en pie y en movimiento, para detectar:



- Anormalidades al caminar.
- Anormalidades al respirar.
- Anormalidades en la conducta.
- Anormalidades en la postura.
- Secreciones anormales de los orificios corporales.
- Colores anormales.
- Anormalidades de conformación.
- Olor anormal.

11

AYUNO O REPOSO

Los bovinos que ingresan a los centros de faenamiento deben cumplir con un descanso mínimo de 12 horas, los transportistas deben llegar en el horario que comprende de 8h00 a 17h00.



LAVADO

los ANIMALES deben pasar por una manga donde son duchados con agua fría a presión, para retirar la tierra y heces de la piel.

SACRIFICIO

5.2.1 INSENSIBILIZACION

Ingresar un animal a la vez en el cajón de aturdimiento, colocar la pistola neumática en el centro del cráneo del animal y dar un disparo de forma rápida y precisa

Posición correcta de la pistola neumática



(Gallo y Tadich; 2008)

ISADO Y DESANGRADO

Izar al animal con la ayuda de cadenas de una de las patas traseras,

Realiza un corte de los grandes vasos (yugular y carótida)

Punto de incisión para un correcto desangrado



(H.S.A., 1998)

12

REMOCIÓN DE PATAS Y CABEZA



Retirar la cabeza, realizando un corte en los músculos del cuello y la unión occipital, luego separar las patas delanteras realizando un corte en la rodilla.

Las cabezas y patas se ubicarán en estanterías para su posterior inspección.

DESOLLADO

Se retira la piel de la parte delantera del cuello, realizando un corte a lo largo de la línea ventral para retirar piel de patas, tórax, pecho y espalda, hacer este procedimiento con cuidado para no dañar la calidad de la canal.

Se sujeta la piel por los costados con las cadenas del rodillo de descuerado, con la ayuda de la botonera y un cuchillo se va separando la piel del músculo hasta que se desprenda en su totalidad.



EVISCERADO

Primero se desprende el recto, luego las vísceras blancas (estómago e intestinos), con cuidado de no perforar para no contaminar la canal con contenido ruminal o heces.

Se corta el diafragma y se desprende las vísceras rojas (hígado, corazón, pulmones, tráquea, esófago y riñones), primero se separa el bazo, luego el conjunto formado por corazón, hígado, tráquea, esófago y pulmones; y al final los riñones.



13

DIVISIÓN DE LA CANAL

Con la ayuda de una sierra de partido de canales, realizar un corte por la parte media de la columna vertebral separando a la canal en dos mitades.



LAVADO DE LA CANAL

Comprende de dos etapas, un lavado por la parte interna desde arriba hacia abajo y otro por la parte externa en el mismo sentido.

5.2 POSTMORTEM

INSPECCIÓN POST-MORTEM

El médico veterinario debe realizar la inspección post-mortem de las canales, que comprende de:

- Examen visual de la canal.
- Palpación de diferentes órganos
- Incisión de determinados órganos con el fin de buscar animalias presentes

INSPECCIÓN FINAL

Verificar que no existan residuos de heces o algún defecto que pueda alterar la calidad de la canal.

LAVADO DE VISCERAS Y TROCEO DE CABEZAS

Las vísceras que fueron aprobadas en la inspección post-mortem son llevadas a la sala de proceso de vísceras, se procede a lavar las vísceras rojas separando cada órgano, las vísceras blancas deben ser vaciadas del contenido gastrointestinal para ser lavadas por la parte interna y externa.

Las cabezas son inspeccionadas y se procede a retirar cuernos y piel, con la ayuda de un hacha manual se hace pequeños pedazos de carne y hueso.



REFRIGERACION

Se llevan las canales al área de refrigeración para que el músculo alcance su madurez, este proceso se lo realiza por un lapso de 24 horas, permaneciendo a una temperatura entre -1°C a 4°C.

14



DESPACHO

Luego que el médico veterinario ha aprobado la entrega de la carne, se carga las canales en el furgón y son llevadas a cada tercerna.

15

7. PERSONAL

Con el fin de salvaguardar la inocuidad y calidad del proceso, el personal debe cumplir con los siguientes aspectos:

- Mantener una adecuada y estricta higiene personal durante su trabajo.
- Debe tener capacitación permanente en conocimientos técnico-sanitarios y asumir su responsabilidad a lo largo de toda la cadena de producción.

6.1 Salud e Higiene

- Poseer el certificado de salud otorgado por el Ministerio de Salud Pública.
- Someterse a una revisión médica cada vez que se considere necesario por razones clínicas o epidemiológicas.
- Usar ropa protectora, cofia, mascarilla y calzado adecuado.
- Lavarse las manos antes de iniciar las actividades; antes y después de ir al sanitario; después de manipular alimentos, posterior a la manipulación de algún material contaminado.


Capacitación

- Capacitar a personal con temas referentes a Buenas Prácticas de Manufactura dos veces al año.

- Establecer programas de entrenamiento específico, donde incluyan normas, procedimientos y precauciones que deben tomar.

16


8. Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES).

			Nombre del POE Medidas de Bioseguridad "Lavado y Sanitización de infraestructura "		
Elaborado por:		Aprobado por:		Fecha de Aprobación:	
Distribución: Corresponde al organigrama y ordenanza a todos los operadores de la planta que laboran en el proceso del faenamiento					
Objetivos: Garantizar que los procedimientos de limpieza y desinfección del canal aseguren que las condiciones ambientales y de manipulación sean propicias para prevenir la contaminación de la carne y sus subproductos.					
Alcance: Paredes y pisos de toda el área de faenamiento.					
Definición: POE: Procedimiento Operacional Estandarizado de Lavado y Sanitización de Infraestructura					
Equipo e Insumos Usados: Agua potable Hidro-lavadora Escobas Mangueras Palas Cepillos Espátulas Trapos Esponjas Detergente Desinfectante					
Procedimiento: 1. Limpieza en seco retirando restos de suciedad y solidos orgánicos que no se han adherido en superficies, haciendo uso de escobas para facilitar su arrastre, depositándolos en recipientes de desechos para basura orgánica. 2. Con la ayuda de una espátula remover restos de suciedad orgánica adheridos en paredes y depositar en los recipientes para basura orgánica. 3. Remover manualmente desechos sólidos y desperdicios de rejillas del drenaje, usando guantes de hule.					


17

4. Colocar la boquilla de la hidrolavadora de alta presión en los drenajes para verificar que no se encuentre obstruido. 5. Usar agua a presión para eliminar restos de suciedad no visibles, dirigiendo el chorro de agua desde la base de la pared hacia los drenajes. 6. Aplicar detergente sobre las paredes y pisos y refregar con cepillo o esponja en los lugares que sea necesario, permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos; en áreas donde se vea presencia de sarro aplicar un detergente antisarro y dejar actuar de 3 a 5 minutos. 7. Enjuagar con agua a presión para eliminar todo residuo de detergente, dirigiendo el chorro de lado a lado y de arriba hacia abajo. 8. Aplicar una solución desinfectante por aspersión, sobre paredes y pisos del área limpia, utilizando un aspersor o bomba de mochila y dejar actuar por 15 minutos. 9. Enjuagar con agua a presión media para retirar los restos de desinfectante. 10. Eliminar el exceso de agua hacia los desagües ara evitar zonas húmedas y que no exista la proliferación de bacterias.				
Monitoreo:				
Que monitorear	Donde	Como	Frecuencia	Quien
Residuos del proceso en suelo o paredes	Zona limpia	Observación directa	Todos los días	Veterinario responsable
Acciones Correctivas: Acciones Correctiva Inmediatas Sancionar al personal que estuvo a cargo de la limpieza del área Acciones Correctivas Mediatas				
Responsabilidades:				
Responsabilidad	Cargo	Nombre		
Control de limpieza del área	Veterinario	Dr. Horacio Villa		
Verificación	Veterinario	Dr. Horacio Villa		
Acción Correctiva Inmediata	Veterinario	Dr. Horacio Villa		
Acción Correctiva Mediatas	Director Gestión Ambiental			
Registros y Documentación Relacionada				
Lista de verificación de limpieza			Folder	
Verificaciones. Verificación de cumplimiento de políticas Verificación de registro de trabajadores				

18

		Nombre del Registro Medidas de Bioseguridad "Registro de Control de Limpieza "							
Semana del _____ al _____ de _____ del 20____.		Calificación: A= Aceptable D= Deficiente							
Clave del Área:		Aceptable. - Si en paredes y pisos no se observa restos de materia orgánica o suciedad y se ha aplicado de manera eficiente la solución de desinfectante. Deficiente. - Si en paredes y pisos se observa restos de materia orgánica o suciedad y no se ha aplicado de manera eficiente la solución de desinfectante.							
(SF) (SV) (CV) (SCV) (CF)	Sala de Faenamiento Sala de Visceras Canaleta de Visceras Sala de Cabezas y Visceras Cuarto Frio							Observaciones	Acción Correctiva
Área	Lun	Mar	Miér	Jue	Vie	Sáb			
	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.			

 Firma del MVZ responsable

		Nombre del POE Medidas de Bioseguridad "Lavado y Sanitización de Equipo de Acero Inoxidable del Área de Faenamiento "	
Elaborado por:		Aprobado por:	Fecha de Aprobación:
Distribución: Corresponde al organigrama y ordenanza a todos los operadores de la planta que laboran en el proceso del faenamiento			
Objetivos: Garantizar que los procedimientos de limpieza y desinfección del equipo de acero inoxidable eviten la presencia de contaminantes físicos y restos de material orgánico procedente del proceso.			
Alcance: Equipo de acero inoxidable del área de faenamiento			
Definición: POE: Procedimiento Operacional Estandarizado de Lavado y Sanitización de Equipo de Acero Inoxidable del Área de Faenamiento			
Equipo e Insumos Usados: Cadenas de Desollado Escaleras para cortar patas y colas Anaquel de Cabezas y Patas Mesa de Eviscerado Agua Potable Cepillos Espátulas Hidrolavadora Detergente Desinfectante			
Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza en seco retirando restos de suciedad y sólidos orgánicos (sangre, pelos, piel, heces), haciendo uso de cepillos, depositándolos en recipientes de desechos para basura orgánica. 2. Con la ayuda de una espátula remover restos de suciedad orgánica adheridos en superficies y depositar en los recipientes para basura orgánica. 3. Usar agua a presión para eliminar restos de suciedad no visibles, dirigiendo el chorro de agua por todas las superficies. 4. Aplicar detergente y refregar con cepillo hasta desprender la suciedad, permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos; en áreas donde se vea presencia de sarro aplicar un detergente antisarro y dejar actuar de 3 a 5 minutos. 			

5. Enjuagar con agua a presión para eliminar todo residuo de detergente, dirigiendo el chorro por todas las superficies.

6. Aplicar una solución desinfectante por aspersión, sobre todas las superficies, utilizando un aspersor o bomba de mochila y dejar actuar por 15 minutos

7. Enjuagar con agua a presión media para retirar los restos de desinfectante.

Monitoreo:

Que monitorear	Donde	Como	Frecuencia	Quien
Residuos del proceso en superficies de acero inoxidable	Zona limpia	Observación directa	Todos los días	Veterinario responsable

Acciones Correctivas:
Acciones Correctiva Inmediatas
 Sancionar al personal que estuvo a cargo de la limpieza del área

Acciones Correctivas Mediatas




Responsabilidades:


Responsabilidad	Cargo	Nombre
Control de limpieza del área	Veterinario	Dr. Horacio Villa
Verificación	Veterinario	Dr. Horacio Villa
Acción Correctiva Inmediata	Veterinario	Dr. Horacio Villa
Acción Correctiva Mediatas	Director Gestión Ambiental	

Registros y Documentación Relacionada

Lista de verificación de limpieza de materiales de acero inoxidable	Folder
---	--------

Verificaciones.
 Verificación de cumplimiento de políticas
 Verificación de registro de trabajadores


  		Nombre del Registro Medidas de Bioseguridad "Registro de Control de Limpieza de Equipo de Acero Inoxidable"						
Semana del _____ al _____ de _____ del 20____.		Calificación: A= Aceptable D= Deficiente						
Clave del Área:								
CD	Cadenas de desollado	Aceptable. - Si en paredes y pisos no se observa restos de materia orgánica o suciedad y se ha aplicado de manera eficiente la solución de desinfectante. Deficiente. - Si en paredes y pisos se observa restos de materia orgánica o suciedad y no se ha aplicado de manera eficiente la solución de desinfectante.						
ECC	Escaleras para cortar patas y colas							
APC	Anaqueles de patas y cabezas							
ME	Mesa de Eviscerado							
Area	Lun	Mar	Mier	Juev	Vier	Sáb	Observaciones	Acción Correctiva
	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.		
<hr/> Firma del MVZ responsable								

		Nombre del POE Medidas de Bioseguridad "Lavado y Sanitización de utensilios y equipos"	
Elaborado por:	Aprobado por:	Fecha de Aprobación:	
Distribución: Corresponde al organigrama y ordenanza a todos los operadores de la planta que laboran en el proceso del faenamiento			
Objetivos: Disminuir la contaminación de equipos y utensilios; describiendo los procesos de limpieza y desinfección aplicables, con el fin de asegurar la inocuidad de los productos.			
Alcance: Todas las personas que laboran en los procesos internos de la planta			
Definición: POE: Procedimiento Operacional Estandarizado de Lavado y Sanitización de utensilios y equipos			
Equipo e Insumos Usados: Noqueadora neumática Sierra de pecho Sierra de partido de canales Cuchillos Chairas Agua Potable Desinfectante			
Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> Retirar seguros de las tapas de los equipos. Desmontar las hojas de corte y ponerlos en un lavabo en conjunto con cuchillos y chairas. Retirar los residuos de suciedad y material orgánico (sangre, pelos, piel) con la ayuda de un cepillo y colocarlos en el recipiente de desechos orgánicos. Usar agua a presión para eliminar restos de suciedad no visibles, dirigiendo el chorro de agua por todas las superficies. Enjuagar las hojas de corte, cuchillos y chairas con el chorro de agua del lavabo. Aplicar detergente y refregar con cepillo hasta desprender la suciedad, permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos. Aplicar detergente y refregar con estropajo las hojas de corte, cuchillos y chairas, tallar hasta desprender la suciedad, permitir un tiempo de contacto de la espuma de 5 minutos. En áreas donde se vea presencia de sarro aplicar un detergente antisarro y dejar actuar de 3 a 5 minutos. 			

23

<ol style="list-style-type: none"> Enjuagar con agua a presión para eliminar todo residuo de detergente de la noqueadora neumática, sierras de esternón y partido de canales, dirigiendo el chorro por todas las superficies. Enjuagar hojas de corte, cuchillos y chairas con el chorro de agua del lavabo. Aplicar una solución desinfectante por aspersión, sobre todas las superficies, utilizando un aspersor o bomba de mochila y dejar actuar por 15 minutos Enjuagar con agua a presión media para retirar los restos de desinfectante. 				
Monitoreo:				
Que monitorear	Donde	Como	Frecuencia	Quien
Residuos del proceso en superficies de acero inoxidable	Zona limpia	Observación directa	Todos los días	Veterinario responsable
Acciones Correctivas: Acciones Correctiva Inmediatas Sancionar al personal que no tenga su indumentaria completa				
Acciones Correctivas Mediatas Solicitar más indumentaria a los administradores				
Responsabilidades:				
Responsabilidad	Cargo	Nombre		
Control de limpieza del área	Veterinario	Dr. Horacio Villa		
Verificación	Veterinario	Dr. Horacio Villa		
Acción Correctiva Inmediata	Veterinario	Dr. Horacio Villa		
Acción Correctiva Mediatas	Director Gestión Ambiental			
Registros y Documentación Relacionada				
Registro diario de trabajadores			Folder	
Verificaciones. Verificación de cumplimiento de políticas Verificación de registro de trabajadores				

24

		Nombre del Registro Medidas de Bioseguridad "Registro de Control de Limpieza de Utensilios y Equipos"						
Semana del _____ al _____ de _____ del 20____.		Clave del Área:						
SE Sierra de esternón SPC Sierra de partido de canales NN Noqueadora Neumática CC Cuchillos y Chairas		Calificación: A= Aceptable D= Deficiente Aceptable - Si en paredes y pisos no se observa restos de materia orgánica o suciedad y se ha aplicado de manera eficiente la solución de desinfectante. Deficiente - Si en paredes y pisos se observa restos de materia orgánica o suciedad y no se ha aplicado de manera eficiente la solución de desinfectante.						
Area	Lun	Mar	Mier	Juev	Vier	Sáb	Observaciones	Acción Correctiva
	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.	Calif.		
_____ Firma del MVZ responsable								

Referencias

AGROCALIDAD. (2016). *Manual para la vigilancia y control de la inspección ante y post-mortem de animales de abasto en mataderos*. Quito - Ecuador.


Codex Alimentarius. (2005). *Código de Prácticas de Higiene para la Carne (CAC/RCP 58/2005)*.

Gobierno del Ecuador. Reglamento 3253 de buenas prácticas de Manufactura para alimentos procesados. Registro oficial No.696 Editorial Nacional, Quito 2002

Gobierno del Ecuador, Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5. Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. REP, Registro oficial No. 06-004. Editorial Nacional, Quito,2006 "INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN NTE INEN 1529-5, 2006"

Gobierno del Ecuador, Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10. Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuentos en placa por siembra en profundidad. REP, Registro oficial No. 83. Editorial Nacional, Quito,2013 "INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN NTE INEN 1529-10: 2013"

Human Slaughter Association (HSA). (2013). *Human Slaughter Association*. Obtenido de Human Slaughter Association: <https://www.hsa.org.uk/>



AGRADECIMIENTO

Este manual no hubiera sido posible sin el interés que se ha dado por parte del GAD de Otavalo. En especial, al alcalde Gustavo Paraja Cisneros, quien amablemente dio la apertura para poder realizar la investigación el tema para mejorar la calidad del proceso de faenamiento. También al Octavio Villa y al personal que labora en cada uno de los procedimientos por su valiosa aportación.

Al departamento de Gestión Ambiental del GAD Otavalo por extender su mano para poder trabajar conjuntamente por el mejor desarrollo del proceso de las reses.