



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

“ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE UNA ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICA PARA CUYES Y CONEJOS EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS”

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORAS:

VERÓNICA ALEXANDRA TENELANDA QUISHPE.

BLANCA NIEVES PADILLA MOROCHO.

Riobamba – Ecuador

2015

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. Edwin Darío Zurita Montenegro.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Jhonny Marcelo Orozco Ramos.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 6 de Noviembre del 2015.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	2
A. CUY 2	
1. <u>Generalidades</u>	2
2. <u>Clasificación zoológica de la especie Cavia porcellus</u>	2
3. <u>Características del Cuy</u>	3
a. Cabeza	3
b. Cuello	4
c. Tronco	4
d. Abdomen	4
e. Extremidades	4
B. CLASIFICACIÓN DEL CUY	5
1. <u>Clasificación según la conformación</u>	5
a. Tipo A	5
b. Tipo B	6
2. <u>Clasificación según el pelaje</u>	6
a. Tipo 1	6
b. Tipo 2	6
c. Tipo 3	6
d. Tipo 4	7
C. SISTEMAS DE CRIANZA	7
1. <u>Familiar</u>	7
2. <u>Crianza Comercial.</u>	7
D. FAENAMIENTO DE CUYES	8
1. <u>Proceso Tradicional del pelado del cuy</u>	8
2. <u>Proceso Mecanizado de faenamiento de la carne de cuy</u>	8
E. BENEFICIO A LA CANAL DE LA CARNE DE CUY	8

1. <u>Pasos para el Faenamiento de la Carne de Cuy</u>	9
a. Recepción y Pesaje	9
b. Sacrificio	9
c. Degollé y Desangrado	9
d. Escaldado y Pelado	9
e. Lavado y Eviscerado	10
f. División en cuartos de la canal	10
g. Secado	11
h. Empacado al Vacío	11
i. Etiquetado	11
j. Almacenado	11
k. Diagrama del procesamiento de la carne de cuy	13
F. CONEJO	14
1. <u>Generalidades</u>	14
a. Lapso de Vida	15
b. Razas	15
c. Sociabilidad	15
d. Su carne	16
e. Usos	16
G. Principales Razas	16
1. <u>Conejo Neozeolandés</u>	16
2. <u>Conejo Californiano</u>	17
3. <u>Conejo Castor Rex</u>	17
4. <u>Conejo Mariposa</u>	18
5. <u>Conejo Grande de Flandes</u>	18
6. <u>Conejo Gigante de España</u>	18
H. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS	19
I. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	20
1. <u>Cunicultura Tradicional</u>	20
2. <u>Cunicultura Intensiva o Industrial</u>	20
3. <u>Cunicultura Aficionada</u>	20
J. MÉTODOS PARA EL FAENAMIENTO DE CONEJOS	21
1. <u>Natural</u>	21
2. <u>Luxación de Vértebras</u>	21

3. <u>Pasos para el faenamiento de carne de conejo</u>	21
a. Aturdimiento	21
b. Despellejado	22
c. Eviscerado	22
d. Trozado de la Canal	24
e. Flujo grama del Faenamiento de la carne de Conejo	25
K. IMPACTO AMBIENTAL	26
1. <u>Residuos Líquidos</u>	26
2. <u>Residuos Gaseosos (Emisiones)</u>	26
3. <u>Productores De Olores</u>	27
4. <u>Biosólidos generadores de olores</u>	28
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	30
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	30
1. <u>Condiciones Meteorológicas.</u>	30
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	31
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	31
1. <u>Materiales</u>	31
2. <u>Equipos</u>	31
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	31
1. <u>Tratamientos</u>	31
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	32
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	32
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	32
1. <u>Características del Laboratorio</u>	33
a. Infraestructura	33
b. Tipo De Construcción	33
c. Tipo De Estructura Soporte, Tipo De Piso, Muros.	33
2. <u>Materiales</u>	33
a. Base con ruedas para recipientes.	33
b. Estantería metálica	33
c. Contenedor enfilable	34
3. Diseño de la Planta de Faenamiento	34
H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	34
1. <u>Normas sanitarias para el manejo de la carne</u>	35

a. Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM)	35
b. El HACCP	36
c. ISO 22000	36
1. <u>Contaminacion ambiental</u>	37
a. Residuos Solidos	37
b. Medidas correctivas para el manejo de desechos sólidos no peligrosos.	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
A. FLUJOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE CUY.	42
B. RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CUYES EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO EN CUYES.	43
1. <u>Eficiencia de faenamiento</u>	43
2. <u>Tiempo de faenamiento</u>	43
3. <u>Mermas</u>	46
4. <u>Peso del animal (g)</u>	47
5. <u>Peso a la canal (g)</u>	49
6. <u>Rendimiento a la canal (%)</u>	50
C. FLUJOGRAMA DEL PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE CONEJO.	52
D. RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CUYES EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO EN CONEJOS.	53
1. <u>Eficiencia de faenamiento</u>	53
2. <u>Tiempo de faenamiento</u>	53
3. <u>Mermas</u>	53
4. <u>Peso del animal (g)</u>	57
5. <u>Peso a la canal (g)</u>	57
6. <u>Rendimiento a la canal (%)</u>	57
V. <u>CONCLUSIONES</u>	61
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	62
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	63
ANEXOS	

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Laboratorio de Especies Menores, en el cual se instaló una planta semiautomática de faenamiento para cuyes y conejos, los tratamientos utilizados en la planta fueron comparar el faenamiento tradicional con el faenamiento mecánico para ello se utilizó el análisis de varianza t-student. Al finalizar las pruebas se determinó que al faenar cuyes de forma tradicional se obtuvo una eficiencia de faenamiento de 45%, tiempo de faenamiento de 10,4 minutos, mermas de 199,6 g, peso a la canal de 539,8 g y un rendimiento a la canal de 70,13%; sin embargo al emplear el equipo mejora los parámetros evaluados mostrando una eficiencia del 80%, tiempo de faenamiento 5,6 minutos; mermas de 194,8 g, peso a la canal de 555,2 g y un rendimiento a la canal de 76,51%, de igual forma se mostraron los datos alcanzados al faenar conejos manualmente en los cuales la eficiencia de faenamiento fue del 45%, tiempo de faenamiento de 22,6 minutos, mermas de 675 g, peso a la canal de 3489,88 g y un rendimiento a la canal de 58,82 %; al emplear el equipo mostró una eficiencia de faenamiento del 80%, tiempo de faenamiento 9,2 minutos, mermas de 915 g, peso a la canal de 3668,65 g y un rendimiento a la canal de 61,94%. Por los resultados expuestos se recomienda implementar este tipo de planta en las explotaciones cavícolas y cunícolas por su eficiencia y asepsia en las canales.

ABSTRACT

This work was done in the Polytechnic School of Chimborazo; Faculty of Animal Science, School of Engineering Zootechnics, Laboratory of Minor Species, in which a semi-automatic plant was installed to guinea pig and rabbits slaughter, the treatments used in the plant were compare the traditional slaughter, with the mechanical; for it was used the analysis of variance *t-student*. At the end the evidence it is determined that the fish traditionally guinea pigs slaughter, was obtained efficiency of slaughter of 45%, time of slaughter of 10.4 minutes, shrinkage of 199,6g weight wing channel 539,8g and a channel performance and a wing of 70,13%, nevertheless by employing the equipment there is an improving the parameters evaluated, showing and efficiency of 80%, time of slaughter of 5,6 minutes; shrinkage of 194,8g weight wing channel 555,2g, and a channel performance and a wing of 76,51%; similarly, data made to operate manually rabbits in which the efficiency of slaughter were 45%, time of slaughter of 22,6 minutes, shrinkage of 675g, weight wing channel 3489,88g and a channel performance and a wing of 58,82%; by employing the equipment showed an efficiency of slaughter of 80%, time of slaughter of 9,2 minutes, shrinkage of 915g, weight wing channel 3668,65g and a channel performance and a wing of 61,94%. From the results presented, it is recommended to implement this type of plant on farms: cavícolas and cunícolas, for its efficiency and aseptically on carcasses.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DE LA ESPECIE CAVIA PORCELLUS.	4
2.	CARACTERÍSTICA DEL CUY.	6
3.	BENEFICIO A LA CANAL DE LA CARNE DE CUY.	9
4.	PRINCIPALES RAZAS DE LOS CONEJOS.	17
5.	CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	30
6.	RESUMEN DE LOS RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CUYES EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO.	44
7.	RESUMEN DE LOS RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CONEJOS EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO.	56

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Faenamiento de la carne de Cuy.	13
2. Diagrama De Procesamiento De La Carne De Cuy.	14
3. Faenamiento De La Carne De Conejo.	25
4. Diagrama de procesamiento de la carne Conejo.	26
5. Diseño del Laboratorio de Faenamiento.	35
6. Flujograma de procesamiento de carne de cuy.	43
7. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.	46
8. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.	46
9. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.	47
10. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la máquina.	48
11. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.	49
12. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.	49
13. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.	50
14. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.	51
15. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.	52
16. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.	52
17. Flujograma de procesamiento de carne de conejo.	53
18. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.	56
19. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.	56

20. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.	57
21. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.	57
22. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.	59
23. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.	59
24. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados.	60
25. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.	60
26. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.	61
27. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.	61

LISTA DE ANEXOS

1. Eficiencia del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
2. Tiempo del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
3. Mermas del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
4. Peso del animal del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
5. Peso a la canal del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
6. Rendimiento a la canal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
7. Eficiencia del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
8. Tiempo del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
9. Mermas del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
10. Peso del animal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
11. Peso a la canal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.
12. Rendimiento a la canal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

I. INTRODUCCIÓN

El incremento de la actividad cavícola y cunícula , se debe a que las instituciones públicas y privada han implementado proyectos productivos con miras a mejorar la calidad de vida de todas las personas; dejando en manos de los pequeños productores la responsabilidad de comercializar, por tanto su reto individual, es entregar un producto con valor agregado, para reducir la competencia en mercados locales, donde se vende un cuy y conejo en pie a valores que en muchos de los casos no justifica el costo de producción.

La propuesta investigativa está orientada a mejorar y tecnificar las formas de faenamiento en cuyes y conejos , en la producción de especies menores siendo una experiencia innovadora en el proceso de manejo de este tipo de productos pecuarios , utilizando nuevas tecnologías en esta rama que sirva como ejemplo para las nuevas generaciones así como también para los pequeños y medianos productores .

La importancia económica que este laboratorio de faenamiento posee nos permite optimizar los aspectos como son: un producto faenado bajo normas sanitarias de calidad, Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) a un costo que esté al alcance de los consumidores, promoviendo la competitividad del sector productivo, al fin de reducir gastos de mano de obra y por ende el incremento de los recursos .

Con estos antecedentes expuestos, la presente investigación planteó los siguientes objetivos:

1. Evaluar los parámetros sanitarios y mermas dentro del proceso de faenamiento de cuyes y conejos.
2. Controlar el impacto ambiental y social que se genere con la instalación del área de faenamiento para cuyes y conejos.
3. Determinar los beneficios que se lograra a mediano o largo plazo con la instalación del área de faenamiento para cuyes y conejos.

II. REVISION DE LITERATURA

A. CUY

1. Generalidades

Es un pequeño mamífero del orden de los roedores originarios de la zona andina del Perú y otros países sud americanos. Tiene el cuerpo compacto y mide entre 20 y 40 centímetros. Aliaga, L. (2006).

El pelo de algunas especies es largo y la textura puede ser áspera o suave. El color puede ser blanco, negro o leonado; también los hay de pelaje con rayas o manchas de colores oscuros sobre fondo blanco. Aliaga, L. (2006).

También es conocido con el nombre de conejillos de Indias, son los cobayas domésticos, aunque en lenguaje popular el término se aplica a todas las especies de cobayas, domésticas o salvajes. Son originarios de Sudamérica, donde su crianza está extendida a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Chile. Las especies salvajes viven en madrigueras y, a veces, entre vegetación densa. Aliaga, L. (2006).

Cobaya, nombre común que incluye a varios géneros de pequeños mamíferos roedores nativos de América del Sur. Entre éstos están: los conejillos de Indias o cobayas domésticos, los cuyes serranos, los cobayas roqueros y las liebres de Patagonia o maras. Aliaga, L. (2006).

- Los cuyes y los cobayas roqueros se parecen a los conejillos de Indias o cobayas domésticos, pero con variaciones en el color y en el pelaje. Aliaga, L. (2006).

2. Clasificación zoológica de la especie *Cavia porcellus*

Para la clasificación del cuy existen diversos criterios de clasificación del *Cavia porcellus*, ya que existen diferentes especies (cuadro 1).

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DE LA ESPECIE CAVIA PORCELLUS.

Reino	Animal
Subreino	Metazoarios
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Subclase	Placentarios
Orden	Roedores
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Cavidae
Genero	Cavida
Especie	Cavia Porcellua

Fuente: Aliaga, L. (2006).

3. Características del Cuy

El cuy es un animal de aspecto general rechoncho. La cola es muy corta, el cuerpo es largo con relación a las patas, que también son cortas. Los cuartos traseros son muy redondeados, la cabeza es ancha y las orejas son pequeñas y arrugadas. Un cuy adulto mide entre 20 y 25 cm. Y pesa entre 0.5-10 Kg. Chauca, L. (2005).

a. Cabeza

Relativamente grande en relación al volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastantes irrigada. Narváez, J. (2009).

Los ojos son redondos, vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tiene caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis. Narváez, J. (2009).

b. Cuello

Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras, de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados. Narváez, J. (2009).

c. Tronco

De forma cilíndrica y conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón; las 3 últimas son flotantes. Narváez, J. (2009).

d. Abdomen

Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad. Narváez, J. (2009).

e. Extremidades

En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los miembros anteriores grandes y gruesas en los posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores las usan para pararse, razón por la cual se presentan callosas y fuertes. Narváez, J. (2009).(cuadro 2).

Cuadro 2. CARACTERÍSTICA DEL CUY.

Longevidad media	4 a 8 años
Temperatura corporal	37,20C a 39,50C
Peso adulto (tres meses)	500g a 1.200g macho; 700 g a 900g (hembra).
Longitud corporal	20cm a 25 cm
Cabeza	Grande y su boca corta.
Cuello	Fuerte insertado al tronco con 7 vértebras cervicales
Tronco	Forma alargada y redonda, conformado por 13 vértebras
Abdomen	Voluminoso y con gran capacidad, se sostiene por 7 vértebras lumbares
Extremidades	Miembros posteriores más largos y gruesos que los anteriores.
Número de dedos	Miembros anteriores 4 y posteriores 3
Color del pelo	De un solo color: blanco, bayo, negro y rojizo. Combinado: 2 o más colores en su cuerpo
Forma del pelo	Puede ser corto, largo, liso crespo y combinado
Vista	Buena
Oído	Muy buena

Fuente: Limerín, J (2005).

B. CLASIFICACIÓN DEL CUY

1. Clasificación según la conformación

a. Tipo A

Corresponde a cuyes mejorados que tienen una conformación enmarcada dentro

de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia. Barrie, A. (2004).

b. Tipo B

Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo. Barrie, A. (2004).

2. Clasificación según el pelaje

a. Tipo 1

Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne y su color de pelo es mucho más acogido en los diferentes mercados para su comercialización. Barrie, A. (2004).

b. Tipo 2

Es de pelo corto, lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne. Barrie, A. (2004).

c. Tipo 3

Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo 1 y 2 con

pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3-1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Está poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota. Barrie, A. (2004).

d. Tipo 4

Es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla, tornándose en erizado. Este cambio es más prematuro cuando la humedad relativa es alta. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado, de tamaño medio. Tiene una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, el sabor de su carne destaca a este tipo. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne. Barrie, A. (2004).

C. SISTEMAS DE CRIANZA

1. Familiar

La crianza familiar se maneja bajo un sistema tradicional, donde el cuidado de los cuyes es de responsabilidad de las mujeres y los niños. Los productores los crían exclusivamente para autoconsumo, a fin de disponer de fuente proteica de origen animal; otros, (43.6%) cuando disponen de excedentes los comercializan para generar ingresos, pocos son los que mantienen a los cuyes sólo para venta. Aliaga, L. (2000).

2. Crianza Comercial.

Con más frecuentes son los pequeños criaderos comerciales que abastecen apropiadamente la limitada demanda de la carne de este roedor. Por el monto de la inversión requerida para este tipo de plantel, así como por el volumen de carne producida, un proyecto de esta naturaleza pertenece a lo que se denomina actualmente Micro-Empresa. Aliaga, L. (2006).

D. FAENAMIENTO DE CUYES

1. Proceso Tradicional del pelado del cuy

Nuestra provincia a nivel de la sierra ecuatoriana se ha caracterizado por el consumo masivo de carne de cuy durante todo el año. Su proceso de pelado se realiza fracturando el cuello o asfixiando al animal con el fin de causar la muerte, luego es sumergido (escaldadura) en agua hirviente para suavizar la extracción del pelo que se realiza en forma manual, esta labor conlleva el riesgo de causar quemaduras en las manos de la persona que pela; a continuación se procede a lavar con agua fría y jabón para retirar la grasa de la piel, luego se realiza un corte transversal a la altura del abdomen con el fin de retirar sus vísceras, enjuagar la sangre que ha quedado en su interior, como último paso se aliña. Yáñez, W. (2010).

2. Proceso Mecanizado de faenamiento de la carne de cuy

El proceso de faenamiento de carne de cuy con el sistema mecanizado ayuda a reducir los tiempos de pelado de los animales, además que el empleo de los equipos y tecnologías hacen que la higiene del cuy sea más garantizada para el consumo. Este proceso se inicia con la selección de animales de buena calidad para su sacrificio que se realiza aturdiendo al animal y degollando para eliminar la sangre de su organismo, a continuación el proceso de escaldado que se realiza mecánicamente, luego se lava y refrigera. (Yáñez, W. 2010)(cuadro 3).

E. BENEFICIO A LA CANAL DE LA CARNE DE CUY

Cuadro 3. BENEFICIO A LA CANAL DE LA CARNE DE CUY.

PARTE DEL CUY	%
Brazuelo	37
Costillar	26
Pierna	37

Fuente: Argote, F. (2007).

1. Pasos para el Faenamiento de la Carne de Cuy

a. Recepción y Pesaje

Los animales en pie llegan en canastillas plásticas cuyas dimensiones son de 80 x60x 20 cm con una capacidad aproximada de 10 animales, con las características de calidad requeridas como peso de 1.300 g, colores claros, temperamento tranquilo y estado de sanidad aceptable. Cada cuy se pesó en una balanza normal para llevar un control de peso en tablas de registro. El tiempo que se tardó un operario en realizar la operación de pesaje fue de 0,45 minutos en promedio por animal. López, A. (2004).

b. Sacrificio

En ésta operación del proceso, un operario ejecutará el sacrificio por "descabelle" (apretando la cabeza del animal contra su pecho, con relativa fuerza) para el rompimiento del cuello del cuy, que sigue vivo para bombear la sangre facilitando de ésta manera la operación de desangrado. López, A. (2004).

c. Degollé y Desangrado

En el método del descabelle, algunos animales se desangraron por la nariz (esto, generalmente en los Cuyes de menor edad), a otros fue necesario realizarles un corte en el cuello, a la altura de la vena yugular para el desangrado, operación que fue realizada por el mismo operario que hace el sacrificio. López, A. (2004).

El tiempo empleado fue de 1,45 minutos en promedio por cuy. Luego del descabelle, para facilitar el desangrado del animal se procederá a extraerle los ojos, acción que se realiza para obtener un cuy integro sin ningún corte en su cuerpo. López, A. (2004).

d. Escaldado y Pelado

Posterior al desangrado, los animales se sumergieron en agua a una temperatura

promedio de 60 C durante 10 segundos y se realizó el pelado de manera manual. López, A. (2004).

e. Lavado y Eviscerado

El lavado se realizará en un lugar limpio y cómodo para el operario, con el fin de evitar microorganismos provenientes de la materia fecal y pelo. El eviscerado se efectuará mediante un corte transversal sobre el abdomen del animal con un cuchillo bien afilado, aplicando una pequeña presión sobre la parte inferior para ligeramente cortar la piel, estiramos con las manos para abrir de mejor manera y delicadamente dejar salir todas sus viseras. Se procese a realizar la limpieza interna del animal teniendo mucho cuidado de dejar las pequeñas cantidades de grasas del animal, ya que se encuentran pegadas en los intestinos. López, A. (2003).

Con mucho cuidado para que estos no se habrán dentro del animal. Ya que podrían generar malos olores y el rechazo del producto por consiguiente. Un especial cuidado al momento de dejar parte que son comestibles pero que deberán estar sin nada pegados en el mismo. La bilis se tendrá que sacar con mucho cuidado para que esta no se reviente. López, A. (2003).

f. División en cuartos de la canal

Se cortaron las patas a la altura de la primera articulación; posteriormente se cortó la cabeza y el conjunto se llevó al cuarto de subproductos, para posteriormente ser procesados como alimento para cerdos. Para obtener los cuartos de canal, se hizo un corte con tijeras de manera longitudinal y otro transversal a lo largo del abdomen del animal. Argote, F. (2007).

Cada canal, se lavó con abundante agua potable y se eliminaron coágulos de 62 sangre que hubiesen quedado adheridos a la carne. Las canales se depositaron sobre una bandeja de acero inoxidable para someterlas a oreo. Esta operación fue cometida por un operario que empleó en promedio 5,26 minutos por cuy. Argote, F. (2007).

g. Secado

El tiempo de secado del producto fue de 2 minutos a una temperatura de 60 C, su capacidad fue de 30 cuyes. Esta operación se realiza en un secador con aire seco y caliente cuyas dimensiones son de 100 x 100 x 180 cm. Argote, F. (2007).

h. Empacado al Vacío

Las canales se depositan sobre las bandejas de acuerdo a la presentación deseada se colocaron las bandejas en el interior de las bolsas (especiales para empacado al vacío) y se efectuó el vacío a -8 PSI, utilizando la empacadora. El tiempo de operación de la máquina fue de 30 segundos por bandeja; y el tiempo promedio total de la operación correspondió a 3,92 minutos por cuy. Argote, F. (2007).

i. Etiquetado

Una vez empacado el producto se procederá a colocar una etiqueta informativa, en la cual constara el logotipo y eslogan de la empresa, así como también información general del producto. Argote, F. (2007).

j. Almacenado

Las bandejas empacadas al vacío se ubicaron en el interior del cuarto de refrigeración cuyas dimensiones eran 3 m de largo por 2,50 m de ancho y 2,10 m de alto. La capacidad de almacenaje del cuarto de refrigeración era de 2.5 toneladas de carne y su temperatura de 2 C. El tiempo de permanencia de las bandejas fue de 16 horas, tiempo en el cual se presentó la maduración de la carne. Terminado el período de maduración, la carne se trasladó al cuarto de congelación que presentó las mismas dimensiones y capacidades del cuarto de refrigeración. Argote, F. (2007). (gráfico 1).

Los canales deben someterse a la acción del frío, antes de distribuirlos para el consumo, reteniéndolos en la nave de oreo pre- refrigerado. Las canales dadas

para buenas en la inspección, se someten al lavado mediante la ducha o limpieza con trapos húmedos, para enjuagar la sangre el exterior o interior de la canal. Argote, F. (2007).

Los despojos se someten al vaciado estomacal e intestinal y el lavado respectivo de todas las canales, siendo así un almacenado adecuado para obtener un producto de calidad. Argote, F. (2007) (gráfico 2).



Gráfico 1. Faenamamiento de la carne de Cuy.

Fuente: Argote, F (2007).

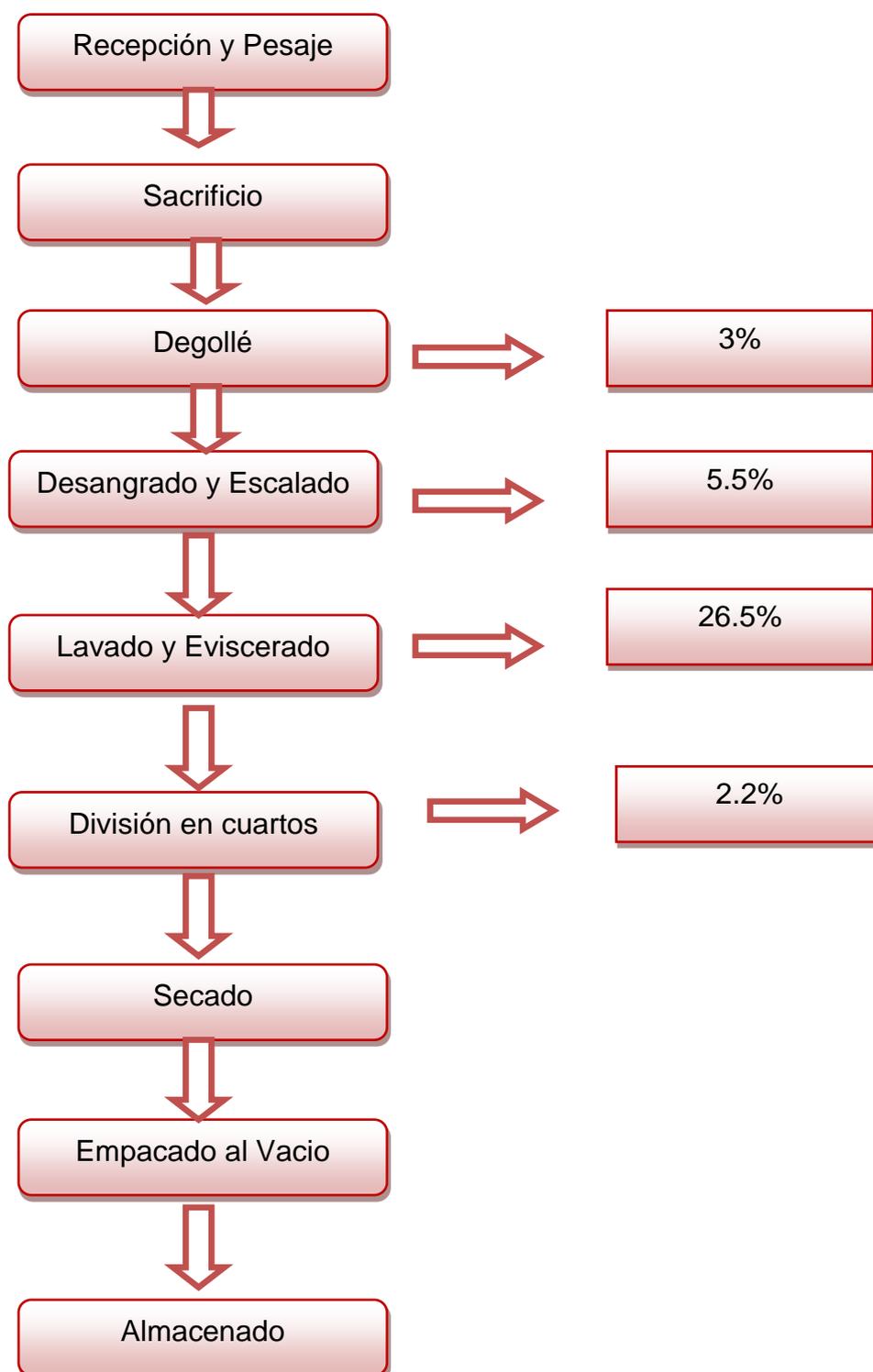
k. Diagrama del procesamiento de la carne de cuy

Gráfico 2. Diagrama De Procesamiento De La Carne De Cuy.

Fuente: Argote, F. 2007

F. CONEJO

1. Generalidades

Popular mamífero de mediano tamaño, pelo suave y corto, orejas largas y rabo corto, es una especie fundamentalmente crepuscular y nocturna que constituye pieza clave en nuestra fauna y que hasta se incluía dentro de los roedores, por su similitud con los mismos, si bien a partir de esta fecha se incluyó taxonómicamente dentro del grupo de los lagomorfos, al ser evidentes las diferencias entre uno y otro orden: los roedores tienen un par de incisivos en la mandíbula superior que encajan perfectamente con el par correspondiente de la mandíbula inferior; mientras que los lagomorfos tienen más desarrollados los dientes de la mandíbula superior que no encajan con los de la inferior (de aquí que se llame a este tipo de dientes tan característicos de la especie como dientes de conejo. Scheelje, R. (1976).

El conejo es una especie muy antigua, de modo que por los estudios fósiles se ha podido determinar que antes de la última glaciación abundaban en una amplia zona de Europa, que incluía a países como Francia, Bélgica, Alemania o la isla de Gran Bretaña. El posterior enfriamiento del continente los fue desplazando hasta el sur, quedando acantonados en la Península Ibérica y Norte de África, de donde volvió a extenderse hasta el norte. En el S. III los romanos los llevaron a Italia, pero en el S. XVI todavía no existían en Alemania, aunque sí han sido citados en algunos conventos, como animales de corral de las comunidades religiosas. Scheelje, R. (1976).

En la antigüedad España tenía fama como país de conejos, hasta el punto de que se considera que el nombre de Hispania, de origen fenicio y del que procede la palabra España, deriva del nombre de este animal. Cátulo, llamaba a esta península "Cuniculosa Celtiberia" y en las monedas hispanorromanas de Adriano el conejo figuraba como uno de los símbolos de Iberia. Scheelje, R. (1976).

Otra cita histórica curiosa nos viene de la mano de Estrabón, el que refiere la introducción de Hurones en las islas Baleares, para combatir a los conejos que

allí proliferaban, tras fracasar las mismas tropas romanas en su exterminio. Scheelje, R. (1976).

a. Lاپso de Vida

Viven entre tres y cuatro años en estado libre, pero en cautiverio logran vivir hasta 8 años, variando tanto por la raza específica del animal como por las condiciones alimenticias y del medio ambiente en el cual el animal vive. Padilla, F. (2006).

b. Razas

En la naturaleza existen muchas variedades de conejos, que se diferencian por su color y largo del pelaje, tamaño del animal o de las orejas y otras que han sido provocadas por adaptaciones a los medios locales, adaptaciones que son aprovechadas por el hombre haciendo énfasis en la reproducción de los ejemplares que reúnen características apropiadas para su explotación (carne y piel principalmente), siendo esta una de las razones por las que existen en la actualidad una gran gama de variedades de este animal con caracteres fisionómicos marcados. Scheelje, R. (2005).

c. Sociabilidad

Es un animal gregario y altamente social, existiendo por ello grandes comunidades de estos animales, en donde hay una jerarquía social, donde los machos y hembras dominantes tienen privilegios como la primacía en la reproducción y las mejores madrigueras. Los conejos construyen madrigueras subterráneas cavando túneles con algunos habitáculos y cubren las madrigueras con pelajes propios, hierbas secas y ramas finas. Scheelje, R. (2005).

Por el acelerado ritmo de reproducción, y los cambios entre generaciones, es aprovechado por el hombre para crear nuevas características al usar la selección controlada, logrando crear variedades especiales para producción de carne. Scheelje, R. (2005).

d. Su carne

La carne es muy apreciada principalmente por tener bajos niveles grasos, así como por su piel. Scheelje, R. (2005).

e. Usos

El conejo es utilizado para la alimentación humana, para pruebas científicas, y como mascotas y es precisamente por su sociabilidad que tiene la cualidad de convivir con otras mascotas. Scheelje, R. (2005).

G. Principales Razas

La clasificación de las razas de conejos puede enfocarse desde su aptitud productiva hasta la forma de las orejas o el tipo de pelo, (cuadro 4).

Cuadro 4. PRINCIPALES RAZAS DE LOS CONEJOS.

RAZAS	TIPOS DE PRODUCCIÓN
Razas para producción de pelo	Angora
Razas para producción de piel	Plateado de Champaña, Ruso, Chinchilla, Castor Rex
Razas para producción de carne	Ruso, Chinchilla, Nueva Zelanda, Gigante de Flandes, Normando, Azul de Viena, Mariposa.

Fuente: Padilla, F.(2006).

1. Conejo Neozeolandés

Se caracterizan por su pelo muy largo y suave y sus orejas puntiagudas. Este adorable aspecto de peluche es también su mayor problema. El pelo se le enreda con facilidad formándose unos grandes nudos que les son muy molestos. Hay que cepillarles una vez al día por todo su cuerpo (incluidos barriga y patas) para

evitarlos y para evitar las temidas bolas de pelo. Los conejos, al lavarse, tragan pelo que les puede provocar un bloqueo intestinal con consecuencias fatales para ellos. Dentro de la raza de los Angora, los más conocidos son el Angora Francés que tiene el pelo largo en el cuerpo y las patas. Las orejas y la cabeza son de pelo corto. Y el Angora Inglés que tiene el pelo muy largo por todo el cuerpo, incluida la cabeza y orejas. Tanto que a veces no se les ven ni los ojos. Padilla, F. (2006).

2. Conejo Californiano

Tamaño medio con caderas bien redondeadas y con hombros y costillas bien llenas. Los hombros están bien desarrollados y en proporción a la caja torácica y a las caderas. Debe de haber un ligero estrechamiento de las caderas a los hombros. La espalda forma un arco gradual comenzando en la base de las orejas hasta alcanzar su punto más alto a la mitad de las costillas y luego descendiendo hasta la base de la cola. Una papada de tamaño medio es permitida en las hembras. Padilla, F. (2006).

3. Conejo Castor Rex

Si describimos al conejo, su característica más destacable es su pelaje, sedoso al tacto y muy corto. Existen muchas variedades de colores de esta raza, 17 reconocidas, pero las más populares son las que forman los conejos Rex albino, Rex castor y Rex chinchilla. Este sedoso pelaje y la tonalidad del mismo hace que la piel de estos conejos sea muy apreciada en la industria peletera.

El cuerpo del conejo es muy proporcionado. La cabeza de los machos es más robusta y alargada que la de las hembras, aunque ambos presentan unas largas orejas, de inserción junta y con una terminación puntiaguda. En su cuello corto las hembras pueden presentar una ligera papada. Padilla, F. (2006).

Al hablar de las características debemos aclarar que existen dos tipos de conejos Rex. El Rex "normal" y el Mini Rex. El primero es un animal de talla media que puede llegar a pesar hasta 5 kg, mientras que los mini rondan los 1,5-2 kg, y son más populares como animales domésticos. Éstos últimos además pueden

presentar un pelaje rizado, aunque esta característica es poco habitual. Padilla, F. (2006).

En cuanto al carácter del animal, estamos ante un conejo de carácter tierno al igual que su apariencia. El adjetivo “cariñoso” define a la perfección la raza. Igualmente son animales inteligentes, alegres y siempre con ganas de jugar. Padilla, F. (2006).

4. Conejo Mariposa

Origen parece ser de francés, oriundo de Normanda y de Bretaña, pesa el adulto de 4 Kg. o más, los gazapos de 60 a 70 días de nacidos pesan 1700 a 2 Kg., son de carne abundante y sabrosa, se considera una raza rústica precoz y fecunda. De color blanco puro, con manchas negras o grises distribuidas por el cuerpo: son muy características de la cabeza que abarcan las orejas, círculo alrededor de los ojos y hocico; en éste con un singular dibujo que visto de frente se parece una mariposa. También tiene una raya de color a partir del nivel de las orejas que sigue por toda la columna vertebral hasta la cola y sus rebordes son sinuosos a estilo de espina de pescado. Padilla, F. (2006).

5. Conejo Grande de Flandes

El gigante de Flandes es una de las razas de conejos domésticos más grandes, como su propio nombre ya nos indica. Éste puede llegar a pesar hasta 10 kg, aunque por regla general suelen rondar entre los 6,5 y los 8 KG. Éste presenta un gran cuerpo, largo y ancho. Visto desde arriba tiene la forma de un rectángulo. Presenta un cuerpo musculoso de patas fuertes. Sus orejas son grandes, bien erectas, con una buena base y una altura que puede rondar los 20 cm. Hay diez variedades de colores reconocidos. Padilla, F. (2006).

6. Conejo Gigante de España

Conejo voluminoso, color pardo leonado claro, sin ninguna mancha, aunque en algunos ejemplares la capa es mas oscura, bien constituido, macizo, de formas redondeadas (tamaño de unos noventa centímetros); hipermétrico (machos: 5.5-7

kg.; hembras 5.5-7.5 kg. para ejemplares de once meses); cabeza grande de perfil convexo, acarnerada, frente roma y bóveda del cráneo con marcada curvatura, hocico achatado, corto, provisto de largos bigotes, ojos grandes, pardos, más o menos oscuros (variedad leonada), otros de color rubí (variedad blanca), orejas grandes, anchas, carnosas, derechas, acabadas en punta de cuchara, no juntas, muy rectas, hembras con papada, cuerpo corto y grueso, ancho de pecho, espalda y grupa, bien aplomado, con patas delanteras rectas, cortas, anchas, fuertes y un cuarto trasero de gran fortaleza. Padilla, F. (2006).

H. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS

Las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente. Sin embargo, cuando se comparan las recomendaciones hechas por varios autores, se pueden ver diferencias a veces bastante grandes. En gran parte, la divergencia que se puede observar obedece a la gran cantidad de circunstancias que modifican o hacen variar tales niveles, por ejemplo:

Padilla F. (2006), enlista los diferentes requerimientos nutricivos que necesita un conejo:

- El patrimonio genético, pues el conejo, al igual que en otras especies, existen claras indicaciones de que su raza influye considerablemente sobre sus necesidades nutricionales, lo que se explica a través del diferente peso adulto o velocidad de crecimiento, su diferente composición corporal, etc.
- El sistema de explotación, ya sea que se haga en la jaula o sobre el piso; el grado de ejercicio modifica los requerimientos.
- La temperatura ambiente, ya que las altas temperaturas hacen disminuir el consumo de alimento, mientras que las bajas lo favorecen, por lo que las necesidades energéticas serán, en consecuencia, más elevadas en invierno

que en verano, de igual manera que también lo serán, en la misma época del año, en un local abierto en invierno que otro de ambiente controlado.

- El nivel de restricción alimenticia hace que sus necesidades resulten modificadas.
- Las enfermedades, modifican substancialmente sus necesidades nutricionales, por el solo hecho de mantenerse con vida o saludables.

I. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La cunicultura puede clasificarse de la siguiente manera:

1. Cunicultura Tradicional

Este sistema de explotación familiar es muy sencillo y no requiere construcciones costosas; la alimentación que se les da a los animales está basada en productos y subproductos agrícolas obtenidos en la propia parcela. Utiliza de mano de obra familiar, sin distinción de sexo ni edad. Es en la mayoría de casos una acción complementaria para la familia del agricultor, en la que los conejos se dedican al autoconsumo y en otros momentos generan ingresos económicos por venta de animales vivos. Padilla, F. (2006).

2. Cunicultura Intensiva o Industrial

En este sistema, los cunicultores poseen un elevado número de hembras dedicadas a la fase de multiplicación de reproductores o a la producción de carne. En este sistema se requiere la construcción de galpones, áreas anexas y jaulas de diseño especial que significa una alta inversión en el capital. Demanda a su vez con animales de alto potencial genético y exigente alimentación basados en concentrados peletizados, elaborados con fórmulas técnicas. Padilla, F. (2006).

3. Cunicultura Aficionada

Suele tener predilección por crías de razas puras, en preferencia exótica o rara.

J. MÉTODOS PARA EL FAENAMIENTO DE CONEJOS

1. Natural

Es un método practicado en el campo. Consiste en sujetar al animal con la mano izquierda por las patas traseras estando este con la cabeza hacia el suelo y golpearlo en la nuca con la derecha. Tras esto el animal queda noqueado y se procede a degollarlo, de este modo se evita el sufrimiento del animal. Camacho, R. (2005).

Sin embargo, tiene un gran problema: la inexperiencia, poca fuerza o nerviosismo del matador puede generar un mal aturdimiento y conforme le da más golpes al animal para aturdirlo totalmente se generan dolores innecesarios y se coagula la sangre en dicha zona, lo cual perjudica la calidad de carne. Camacho, R. (2005).

2. Luxación de Vértebras

Este método consiste en coger al animal con las dos manos, por la cabeza y las patas traseras y separarlas violentamente. Por lo que con el alargamiento brusco se consigue la luxación de las vértebras. Tras esto el animal ya no siente nada y se procede a degollarlo. Camacho, R. (2005).

De mi propia experiencia con este método, es más fácil hacerlo con conejos de engorde por su pequeño tamaño que a con reproductores. Nunca he probado el aturdimiento, pero creo que funcionaría mejor con animales de gran tamaño. Camacho, R. (2005).

3. Pasos para el faenamiento de carne de conejo

a. Aturdimiento

Generalmente, los conejos son aturridos mecánicamente de un golpe en el tope de la cabeza. Existen aparatos humanitarios de aturdimiento eléctrico que producen anestesia al pasar una corriente eléctrica a través del cerebro del

animal. Para ello se coloca un electrodo en el cráneo y otro en el tórax y regiones abdominales o perineales del cuerpo. No obstante, una dosis excesiva de electricidad, electrocutaría el animal con la paralización inmediata del corazón y la respiración. Cadáveres de animales muertos por electrocución no deben ser procesados como alimento. Camacho, R. (2005).

b. Despellejado

Los conejos deben ser despellejados y eviscerados inmediatamente después del sacrificio y mientras el cuerpo esté tibio.

Camacho R. (2005), enlista los pasos que se deben seguir para un correcto despellejado en conejos:

- Cuelgue el conejo insertándolo un gancho de metal por la unión del corvejón (talón) entre el tendón y el hueso de la pata trasera izquierda.
- Remueva la cabeza a la altura del atlas.
- Remueva las patas delanteras a la altura de la unión del carpo radio-ulna (cúbito).
- Corte la cola.
- Corte la pata trasera izquierda en la primera coyuntura.
- Corte la piel alrededor de la pata trasera derecha en el corvejón.
- Rasgue la piel interior de la pata izquierda hacia la base de la cola.
- Elimine el exceso de grasa y hale la piel con las dos manos hacia abajo.
- Lave la canal con agua fría a presión.

c. Eviscerado y Flujo grama de la canal

Camacho R. (2005), enlista los pasos que se deben seguir para un correcto eviscerado en conejos:

- Busque las glándulas odoríferas, Estas pequeñas y cerosas glándulas se localizan debajo de las patas delanteras en la unión natural de las patas al cuerpo.
- Evite cortar las glándulas odoríferas o que estas vengan en contacto con partes comestibles de la canal. El sabor de la carne es afectado en diferentes grados por estas glándulas debido al estado fisiológico del animal.
- Corte el vientre desde el ano hasta el hueso del esternón. Evite cortar las vísceras haciendo un pequeño corte en los flancos entre las patas traseras, introduciendo los dedos con guantes para sujetar las vísceras y guiar el cuchillo. Corte desde adentro de la cavidad del cuerpo hacia fuera.
- Corte cuidadosamente a través del centro del cartílago del hueso de la cadera (ilium) y libere el ano.
- Remueva las entrañas utilizando las manos con guantes.
- Lave el interior de la canal con agua fría.
- Examine el hígado y verifique la presencia de quistes (o manchas blancas). Si no hay quistes (de cualquier índole) y el hígado es de color rojo oscuro, este es apto para consumo.
- Si hay quistes presentes, coloque la canal y los guantes en una solución de blanqueador (cloro) u otro desinfectante (200ppm o de acuerdo a las instrucciones del fabricante) antes de descartar los mismos.
- Lave sus manos completamente y enjuáguelas con cloro blanqueador u otro desinfectante de manos de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Disponga de las vísceras no comestibles, cabeza y piel enterrándolas lejos del lugar de matanza o en un envase apropiado para su posterior disposición en un vertedero especializado para esos fines.(gráfico 4).

d. Trozado de la Canal

Las canales de los conejos usualmente se clasifican en “tierno o maduro”. Un conejo tierno es uno de entre 1.5 y 3.5 libras de peso. La carne usualmente es de grano fino, de color rosa aperlado y tierna. Las canales de conejos maduros generalmente pesan 4 libras o más y provienen de animales de más de 3 meses de edad. La carne es de grano grueso y más firme. La canal puede contener grasa color crema, es de color más oscuro y menos tierno que la de conejos jóvenes. Camacho, R. (2005) (gráfico 3).



Gráfico 3. Faenamiento De La Carne De Conejo.

Fuente: Camacho, R (2005).

e. Flujo grama del Faenamiento de la carne de Conejo

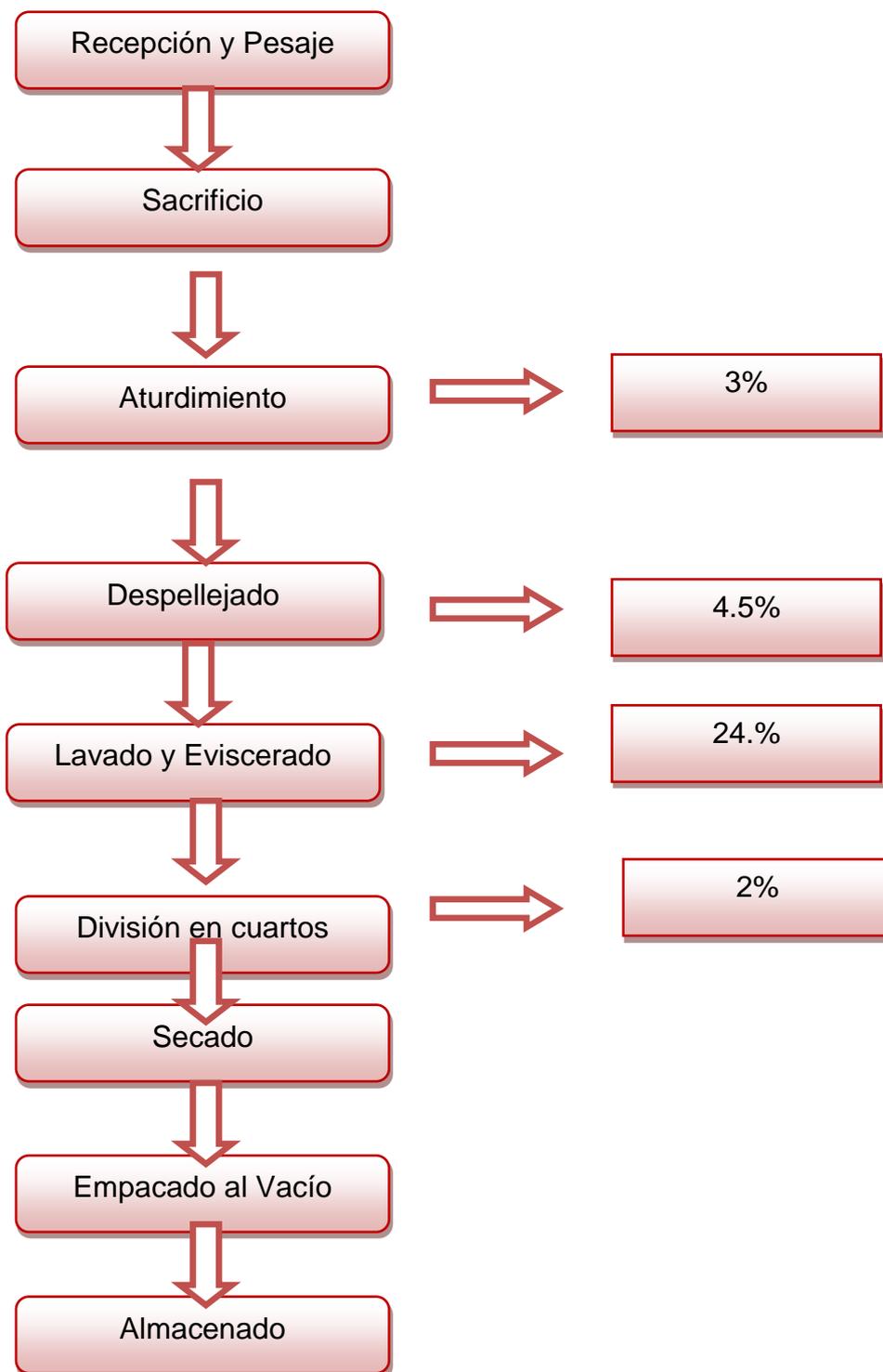


Gráfico 4. Diagrama de procesamiento de la carne Conejo.

Fuente: Camacho, R (2005).

K. IMPACTO AMBIENTAL

1. Residuos Líquidos

Cada animal para su beneficio requiere aproximadamente 500 litros de agua potable para ser utilizado en este proceso, este líquido es utilizado para el bañado del animal, cuyo uso es vertido a un solo desagüe que conecta a la red principal, junto con ello también es vertido la sangre producto de la sangría, que no es aprovechado para su transformación, igual ocurre con el agua utilizado para el baño final de la carcasa o res para su posterior oreo. También podemos considerar como residuo líquido al contenido gastrointestinal (intestino delgado y grueso) cuyo proceso de higienización requiere el agua y junto con estos residuos también son evacuados al desagüe, y finalmente el agua es utilizado para el aseo de las instalaciones después de cada rutina de trabajo. Debemos indicar que al desaguar todos estos líquidos sin tratamiento provocan en el trayecto del desagüe la putrefacción de estos residuos orgánicos, causando molestias a la población y emanando olores y gases, emanando al ambiente. (Schiffman, S. 2005).

Los principales riesgos asociados a la actividad de mataderos, derivan de un inadecuado manejo de sus efluentes líquidos, los mismos que por su procedencia se caracterizan por tener una alta concentración de materia orgánica, la cual al ser descargada en un cuerpo hídrico provoca serios problemas que se manifiestan en ausencia de oxígeno disuelto en las aguas, lo cual además de matar animales causa malos olores, derivando en la presencia de malos olores, derivando en la presencia de vectores y por ende el atentado contra la salud de las personas que viven cerca de dicho lugar. (Schiffman, S. 2005).

2. Residuos Gaseosos (Emisiones)

El impacto ambiental más notorio es el gaseoso, los residuos sólidos y líquidos anteriormente mencionados se descomponen y liberan gases. En el caso del camal municipal, al no ser transformado los residuos sólidos (sangre, restos tisulares, vísceras, apéndices y otros) y los residuos líquidos con tratamiento adecuado, sufren un proceso de descomposición y su posterior putrefacción,

emitiendo al ambiente olores fuertes y causando problemas a la comunidad, atrayendo vectores como insectos, provocando un nivel de vida insalubre a la población que reside cerca al camal municipal afectando la salud pública. (Rodríguez, C. 2002).

Siempre que estén contenidos en recipientes ya que cuando son emitidos a la atmosfera no son (normativamente) considerados residuos sino emisiones. (Rodríguez, C. 2002).

3. Productores De Olores

El mayor contaminante del camal, es la sangre, este residuo no es aprovechado y es evacuado al exterior siendo fuente del proceso de putrefacción, al igual la mezcla de restos de bazofia, contenido intestinal, su potencial contaminante aumenta más. Otro factor son las heces producido por los animales en estado de ayuno, los cuales también aportan al ambiente olores por la acumulación de estos residuos, también debemos indicar a los productos decomisados por inspección, siendo un foco de malos olores por el natural proceso de descomposición. (Ruiz S. 2011).

Aunque los olores se consideran generalmente un problema local, en realidad pueden representar el factor ambiental cotidiano más problemático para los mataderos y las instalaciones de subproductos animales y, por lo tanto, es necesario controlarlos. Normalmente son causados por la descomposición de subproductos animales, lo que provoca otros problemas ambientales asociados, como la reducción en el uso de los subproductos animales y el consiguiente incremento de los residuos. Además, las sustancias que provocan olores pueden dar problemas durante el tratamiento de las aguas residuales. La descomposición biológica y/o térmica de la materia prima lleva a la formación de sustancias de olor intenso, como el amoníaco y las aminas; compuestos de azufre, como el sulfuro de hidrógeno, (Ruiz S. 2011).

Los efectos que los residuos ganaderos generan sobre la atmósfera están ligados a los componentes volátiles que emanan en los procesos de transformación de

los componentes orgánicos de que están formados. Como es lógico la incidencia más intensa se producirá en la calidad atmosférica de los recintos donde se producen, acumulan o se aportan tales residuos. El origen de estos gases reside en la acción de determinados microorganismos anaerobios sobre: las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, dando lugar a compuestos volátiles y a gases con un grado determinado de nocividad: Irritante (NH_3 y H_2S) y asfixiantes (CH_4 y CO_2), (EPA 2005).

4. Biosólidos generadores de olores

Un aspecto interesante de los biosólidos es que constituyen una fuente abundante de alimento para los microorganismos, que incluyen aminoácidos, proteínas y carbohidratos. Estos microorganismos en los biosólidos degradan estas fuentes de energía y se forman compuestos olorosos. Las formas orgánicas e inorgánicas del azufre, los mercaptanos, el amoníaco, las aminas y los ácidos grasos orgánicos se conocen como los compuestos causantes de los olores más desagradables asociados con la producción de biosólidos. Estos compuestos son liberados de los biosólidos, típicamente por el calor, la aireación y la digestión. Los olores varían según sea el tipo de sólidos residuales procesados y el método de proceso. (EPA 2000).

Los olores fétidos normalmente se producen en las plantas de tratamiento de aguas residuales, las instalaciones de procesamiento de biosólidos y sitios de reciclaje en donde no se ponen en práctica un manejo y control apropiados. El no reconocer la importancia de los olores y tomar acciones para prevenir las emisiones de olores puede generar quejas, cierres del sistema, modificaciones costosas, y la falta de aceptación del producto final. Los olores fétidos normalmente se producen en las plantas de tratamiento de aguas residuales, las instalaciones de procesamiento de biosólidos y sitios de reciclaje en donde no se ponen en práctica un manejo y control apropiados. El no reconocer la importancia de los olores y tomar acciones para prevenir las emisiones de olores puede generar quejas, cierres del sistema, modificaciones costosas, y la falta de aceptación del producto final. (Comisión Europea, 2003).

Los olores molestos pueden tener efectos perjudiciales desde el punto de vista estético, en los valores de las propiedades, y en la calidad de vida de las comunidades afectadas por ellos. Existen compuestos olorosos que se clasifican como agentes contaminantes tóxicos, pero las emisiones de estos compuestos son restringidas por las normas existentes de calidad del aire y por ello su control no forma parte de esta discusión. Un producto oloroso de biosólidos, o un proceso de tratamiento de biosólidos que genere emisiones de olor, puede ser percibido como no sanitario debido al origen de los sólidos. Poco se conoce de las causas que originan quejas referentes a la salud cuando no se presentan irritaciones o toxicidad. (Lobo, M. 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Laboratorio de Especies Menores.

La investigación tuvo una duración de 120 días, los cuales fueron distribuidos en el diseño del área de faenamiento, construcción e instalación de los equipos, pruebas y resultados.

1. Condiciones Meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas del sitio a llevarse a cabo la investigación se detallan (cuadro 5).

Cuadro 5. CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

PARÁMETROS.	VALORES PROMEDIO.
Temperatura °C	14
Altitud m.s.n.m.	2800
Humedad relativa, %	64
Precipitación anual, mm/año	500 a 1 000

Fuente: Estación Agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH. (2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 10 cuyes y 10 conejos, para la comprobación del laboratorio instalado.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- 10 cuyes.
- 10 conejos.
- 2 cuchillos.
- 3 mesas.
- Contenedor enfilable.
- Contenedor para basura.

2. Equipos

- Motores eléctricos monofásicos 1/4 HP baja rpm Siemens.
- Fijación a rosca.
- Engranajes.
- Bandas industriales.
- Manguera un rollo.
- Recipientes de acero inoxidable.
- Base con ruedas para recipientes.
- Cámara fotográfica.
- Computador.
- Estantería metálica.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

1. Tratamientos

- Faenamiento tradicional.

- Faenamiento mecánico.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros que se tomaron en cuenta en la presente investigación fueron:

- Eficiencia de faenamiento.
- Tiempo de faenamiento.
- Mermas.
- Peso del animal (g).
- Peso a la canal (g).
- Rendimiento a la canal (%).
- Análisis microbiológico de las canales.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

- Al utilizar únicamente dos métodos de faenamiento se utilizó el análisis de varianza t-student para realizar la prueba de hipótesis de variables binomiales.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Con el objetivo de adecuar e instalar un área de faenamiento semiautomático para cuyes y conejos en laboratorio de especies menores, se realizó el siguiente procedimiento:

- En primera instancia se procedió a realizar el estudio de las formas de faenamiento de cuyes y conejos.
- Se realizó el diseño del área de faenamiento semiautomático para cuyes y conejos.
- Luego se procedió a la construcción e instalación del área de faenamiento.
- Enseguida realizamos las pruebas de faenamiento con la utilización de 10 cuyes y 10 conejos.

- Realizamos con las pruebas de rendimiento a la canal, % de mermas.

1. Características del Laboratorio

a. Infraestructura

La planta de faenamiento cuenta con una construcción de estructura metálica destinada para el laboratorio en el área de especies menores, las mismas que tendrán todos los pasos para poder realizar este tipo de trabajo.

b. Tipo De Construcción

Se trata de una construcción edificada sobre cimientos sólidos que cuenta con todos los servicios básicos además podrá ser ampliado según el tamaño de producción.

c. Tipo De Estructura Soporte, Tipo De Piso, Muros.

Planta de faenamiento: corresponde a la estructura general de la construcción, considera un nivel, con una nave en estructura metálica y albañilería reforzada en los muros perimetrales (correspondiente a los muros de deslinde).

2. Materiales

a. Base con ruedas para recipientes.

Base con ruedas construida en acero galvanizado se ajusta a la ergonomía del operador sus dimensiones son 55x45x100cm.

b. Estantería metálica

Estantes metálicos para uso liviano y semi pesado contruidos de metal anticorrosivo.

c. Contenedor enfilable

Construido en polietileno por inyección, con compartimento ventilado. Apilable hasta 6 unidades, ideal para las industrias frigoríficas, lácteas, alimenticias, metalúrgicas, etc. Capacidad de carga 40kg (gráfico 5).

3. Diseño de la Planta de Faenamiento

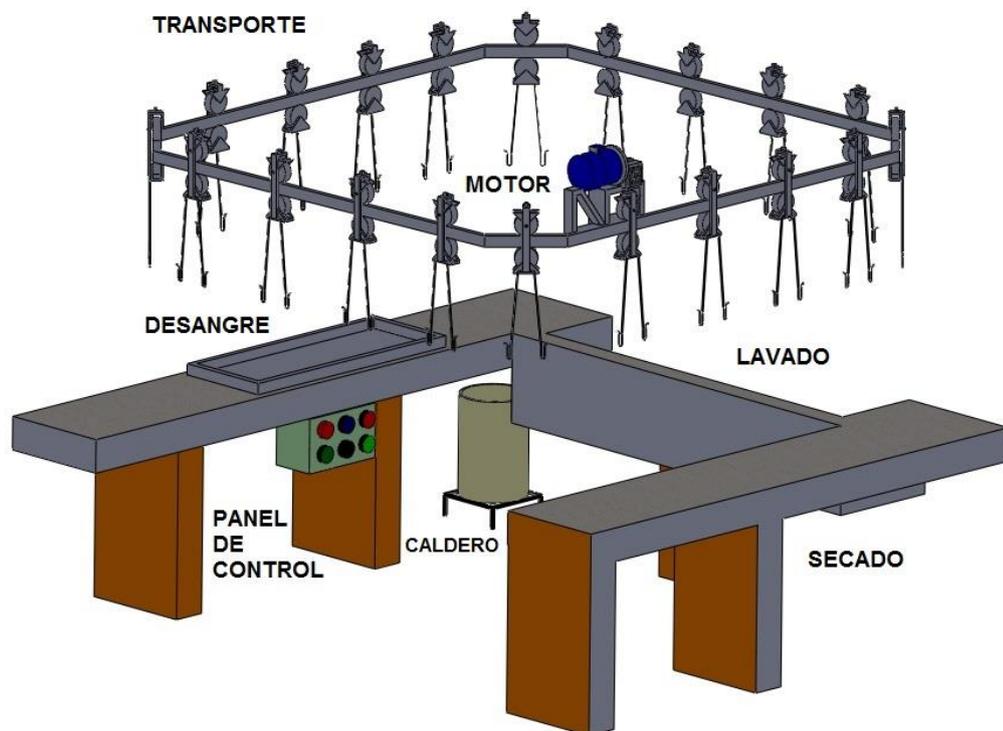


Gráfico 5. Diseño del Laboratorio de Faenamiento

H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

- Estudio de la forma de faenamiento.
- Diseño del área de faenamiento.
- Construcción e instalación del área de faenamiento.
- Pruebas de faenamiento.
- Rendimiento a la canal.
- Porcentaje de mermas.

1. Normas sanitarias para el manejo de la carne

La aplicación de normas BPM en la producción, HCCP en el faenado y conservando la cadena de frío en el transporte para comercialización, garantiza al consumidor un producto de buena calidad y al productor un precio adecuado y evita las pérdidas que se pueden generar por devoluciones del producto final.

a. Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM)

Esta reglamentación trata sobre las condiciones higiénico-sanitarias y de las buenas prácticas de elaboración; para los establecimientos elaboradores-procesadores de alimentos. Su ámbito de aplicación, es el de cualquier establecimiento en el cual se efectúen actividades relacionadas con elaboración, manipulación, almacenamiento y transporte de los alimentos. Fija principios generales higiénico-sanitarios de las materias primas para elaboración de alimentos, de las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos elaboradores-industrializadores de alimentos, de la higiene del personal y requisitos sanitarios, de los requisitos de almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados. Concluye, a su vez citando la conveniencia de que el establecimiento instrumente los controles de calidad que considere necesario, con metodología analítica reconocida aprobada a los efectos de asegurar alimentos aptos para el consumo. Perigio, C. (2006).

Perigio C. (1982), enlista las buenas prácticas de manufactura que se deben conocer.

- Áreas de procedencia de las materias primas (carne, leche, frutas, granos, etc.).
- Cosecha, producción, extracción y faena.
- Almacenamiento y transporte de las materias primas. 4) Instalaciones. 5) Limpieza y desinfección.
- Manipulación, almacenamiento y eliminación de residuos.
- Manejo y empleo del agua.

- Lucha contra plagas (roedores, insectos, etc.).
- Enseñanza de la higiene personal.
- Salud.
- Enfermedades contagiosas.
- Lavado de manos.
- Utilización de utensilios y herramientas de trabajo.
- Prevención de la contaminación.
- Condiciones de envasado.

En resumen las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), establecen condiciones mínimas indispensables y necesarias para asegurar la inocuidad de los alimentos y su calidad. Perigio, C. (2006).

b. EI HACCP

Las siglas corresponden a la designación inglesa Hazard Analysis and Critical Control Points, es decir "Análisis de Riesgo y de los Puntos de Control Críticos

- Analizar los posibles riesgos asociados con un alimento. b) Identificar puntos críticos de control en el proceso de producción de un alimento. c) Establecer medidas preventivas con límites críticos para cada punto de control.
- Programar procedimientos para monitorear los puntos de control.
- Generar acciones correctivas en caso de que el monitoreo muestre un límite crítico no logrado.
- Establecer un método efectivo para llevar registros que permitan documentar el sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control.
- Aplicar procedimientos para verificar que el sistema funcione correctamente.

c. ISO 22000

Es una norma internacional que define los requisitos de un sistema de gestión de la Seguridad Alimentaria que abarca a todas las organizaciones de la cadena alimentaria „de la granja a la mesa“. La norma combina elementos clave

comúnmente reconocidos para garantizar la Seguridad Alimentaria en la cadena alimentaria, por ejemplo: Comunicación interactiva Gestión de sistemas Control de riesgos para la Seguridad Alimentaria mediante programas de requisitos esenciales y planes de análisis de riesgos y puntos críticos de control. Mejora y actualización continua del sistema de gestión de la Seguridad Alimentaria. La certificación del sistema de gestión de la Seguridad Alimentaria según los requisitos de la norma ISO 22000 aporta las siguientes ventajas a su organización: Se puede aplicar a todas las organizaciones en la cadena de suministro alimentario de todo el mundo.

Norma auditable con requisitos claros que ofrecen un marco para la certificación independiente Adecuada para organismos reguladores La estructura se alinea con las cláusulas del sistema de gestión de las normas ISO 9001 e ISO 14001 Permite la comunicación sobre riesgos con los socios de la cadena. García, E. (2005).

2. Contaminación ambiental

a. Residuos Solidos

En el caso del camal municipal, los residuos de desecho producto del beneficio o sacrificio de un animal, se considera:

Al contenido ruminal o denominado también Bazofia, es extraído y posteriormente retirado al exterior del camal, donde es almacenado por un espacio de una semana, luego trasladado a otro lugar para la utilización del compostaje. En ese tiempo de almacenamiento este material ruminal sufre un proceso de descomposición natural produciendo gases y olores fuertes al ambiente y parte de este material es evacuado por el desagüe generando también contaminación. (Castro, M. y Vinuesa, M. 2011).

También se tiene como material solido a los fragmentos tisulares, los decomisos sanitarios como las vísceras (hígado, pulmón, corazón, estómagos, intestinos) Apéndices (cabeza y patas), así mismo los restos del pelado de patas como son

las pezuñas y pelos; los que son retenidos en el camal municipal por una semana y evacuados, causando igualmente olores fuertes por el proceso de putrefacción, en este caso estos residuos sólidos orgánicos son enterrados en pozas. (Castro, M. y Vinueza, M. 2011).

Otro de los residuos de mayor producción es el estiércol producido por los animales en ayunas que mínimamente están doce horas, si calculamos la cantidad de estiércol producido, al respecto diríamos que estas heces también provocan la contaminación al ambiente. (Rodríguez, C. 2002).

El potencial contaminante de los residuos de rastros viene determinada por los parámetros: materia orgánica, nitrógeno, fosforo, entre otras destaca la materia orgánica por que la contaminación, que potencialmente puede producir es extremadamente elevada, sobre todo si la valoración contaminante se realiza en función de la carga orgánica. (Rodríguez, C. 2002).

Las principales fuentes generadoras de residuos sólidos en los mataderos son los corrales, el proceso de corte y descuerado, y el proceso de evisceración. En los corrales se generan importantes cantidades de estiércol mezclado con orines. Después de la sangría, el animal es descuerado, proceso en el que generan los siguientes residuos sólidos: huesos, piel. Finalmente en el proceso de evisceración es donde se genera la mayor cantidad de residuos sólidos. El principal residuo sólido producido en este proceso es el contenido de los estómagos de ganado, junto con la sangre, es la materia causante de la mayor contaminación, se caracteriza por contener Lignocelulosa, mucosas y fermentos digestivos, además de presentar un elevado contenido de microorganismos patógenos. Una fuente esporádica de generación de residuos sólidos en los animales decomisados (no aptos para el consumo humano). Los que son sometidos a cocción a elevadas temperaturas, (Castro, M. y Vinueza, M. 2011)

El tratamiento de los residuos cada día reviste más importancia dada la dimensión del problema que representa, no sólo por el aumento de los volúmenes producidos, generado a su vez por una mayor intensificación de las producciones, sino también por la aparición de nuevos productos y principalmente por

enfermedades que afectan la salud humana y animal que tienen directa relación con el manejo inadecuado de los desechos orgánicos. (Rodríguez, C. 2002).

Sin embargo, cabe destacar el uso de diversos elementos mecánicos, como tamices y filtros de rejillas. Los mismos se incorporan antes de llegar los efluentes contaminantes a las plantas de tratamiento, para una separación previa de los residuos sólidos. (Moreno, B. 2006).

De lo dicho anteriormente se deduce que es necesario controlar que los decomisos lleguen realmente a las fábricas o instalaciones de aprovechamiento de cadáveres y decomisos de matadero o de destrucción por incineración, y que son procesados adecuadamente sin que puedan suponer riesgos para la salud pública, la sanidad animal y el medio ambiente. (Moreno, B. 2006).

b. Medidas correctivas para el manejo de desechos sólidos no peligrosos.

Para minimizar el riesgo de contaminación ambiental del recurso suelo se debe tomar en cuenta las siguientes medidas correctivas según la norma de calidad ambiental (Moreno, B. 2006):

- La empresa deberá adecuar un lugar para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos del faenamiento, el cual debe tener piso de cemento, impermeabilizado, de fácil acceso para el recolector municipal de desechos.
- Los tanques usados para este fin deberán permanecer tapados y sus alrededores deberán permanecer aseados.
- Los lixiviados deberán ser orientados a la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Entregar diariamente los desechos a los recolectores municipales de desechos sólidos.

3. Parámetros del faenamiento

a. Eficiencia de faenamiento

La eficiencia de faenamiento se determinara mediante la siguiente formula y se expresara en %:

$$EF = \frac{\text{peso de la canal}}{\text{tiempo de faenamiento}} \times 100$$

b. Tiempo de faenamiento

El tiempo de faenamiento se determinó mediante la utilización de un cronometro en el cual se fue determinando el tiempo empleado para el faenamiento a mano y a máquina.

c. Mermas

La evaluación de la variable contenido de mermas se determinó mediante la formula:

$$PM = \text{Peso antes del sacrificio} - \text{peso a la canal.}$$

d. Peso del animal (g)

El peso del animal se lo realizo al momento de la llegada del animal, con la utilización de una balanza y se expresara en kg ó g.

e. Peso a la canal (g)

El peso a la canal se obtiene por la siguiente formula:

$$PC = \text{Peso del animal antes del sacrificio} - \text{peso del tracto digestivo.}$$

f. Rendimiento a la canal (%)

El rendimiento a la canal se puede calcular por dos fórmulas de acuerdo a lo que se requiera es así:

$$\text{Rendimiento verdadero} = \frac{\text{peso tras el sacrificio}}{\text{peso sin contenido digestivo}} \times 100$$

Ó

$$\text{Rendimiento comercial} = \frac{\text{peso tras refrigeración de 24 horas}}{\text{peso previo al sacrificio}} \times 100$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. FLUJOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE CUY.

El siguiente diagrama muestra los pasos requeridos en el procesamiento de la carne de cuy (gráfico 6).

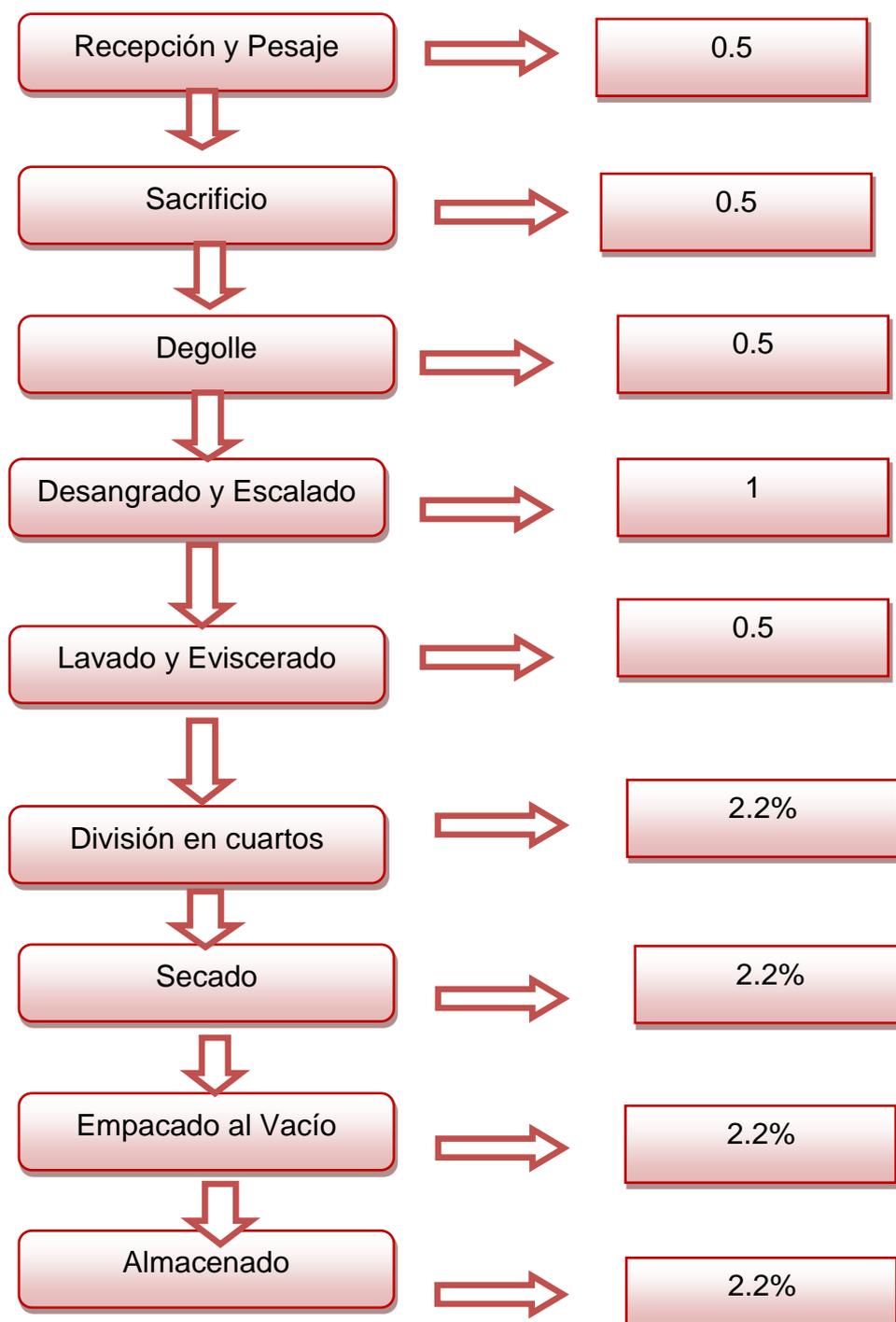


Gráfico 6. Flujograma de procesamiento de carne de cuy.

B. RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CUYES EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO EN CUYES.

1. Eficiencia de faenamiento

En la presente investigación se muestra una eficiencia de 45% en el faenamiento manual mientras que el faenamiento mecánico su eficiencia fue del 80%,(cuadro 6).

Según García, M. et al. (2011), manifiesta que la eficiencia indica el grado de utilización de los distintos factores y recursos que intervienen en el proceso productivo.

2. Tiempo de faenamiento

Nos muestra el tiempo empleado en faenar manualmente a un animal que es de 10,4 minutos, con valores máximos de 11 y mínimo de 10 minutos, con una desviación estándar de $\pm 0,55$ minutos; al comparar los tiempos con el uso del equipo se reduce el tiempo a 5,6 minutos por animal faenado existiendo una diferencia de 4,8 minutos, el tiempo máximo alcanzado para el equipo es de 6 minutos y su valor mínimo es de 5 minutos y su desviación estándar de $\pm 0,55$ minutos.(gráfico 7 y 8).

En los faenamientos de proceso industrial el tiempo es de 2,57 min/cuy, alcanzando en un día de 8 hora de trabajo, 187 cuyes/día, al comparar con el proceso tradicional tienen una velocidad de 11,15 min/cuy, que representa en un día de trabajo de 8 horas se logra obtener 125 cuyes/día, esto indica que el proceso industrial de cuyes es eficaz. (Pantoja, R. 2014).

Cuadro 6. RESUMEN DE LOS RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CUYES EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO.

Estadísticas	Variables											
	EFICIENCIA(%)		TIEMPO(min)		MERMAS(g)		PESO DEL ANIMAL(g)		PESO A LA CANAL(g)		RENDIMIENTO A LA CANAL(%)	
	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA
Media	45,00	80,00	10,40	5,60	199,60	194,80	709,80	725,80	539,80	555,20	70,13	76,51
Error Típico	0,00	0,00	0,24	0,24	6,14	5,07	59,82	60,20	12,75	12,52	1,60	1,46
Mediana	45,00	80,00	10,00	6,00	198,00	194,00	760,00	750,00	540,00	559,00	70,35	76,37
Moda	45,00	80,00	10,00	6,00	–	–	–	–	–	–	–	–
Desviación Estándar	0,00	0,00	0,55	0,55	13,72	11,34	133,76	111,34	28,50	27,99	3,57	3,26
Varianza de la muestra	0,00	0,00	0,30	0,30	188,30	128,70	17892,20	17952,70	812,20	783,70	12,73	10,61
Curtosis	–	–	-3,33	-3,33	0,04	-0,62	4,59	4,62	-1,43	3,10	-0,94	2,21
Coefficiente de asimetría	–	–	0,61	-0,61	0,75	-0,34	-2,12	-2,34	-0,13	-1,61	-0,56	0,95
Mínimo	0,00	0,00	1,00	1,00	35,00	29,00	317,00	698,00	71,00	73,00	8,61	8,98
Máximo	45,00	80,00	10,00	5,00	185,00	179,00	473,00	760,00	503,00	508,00	65,07	72,68

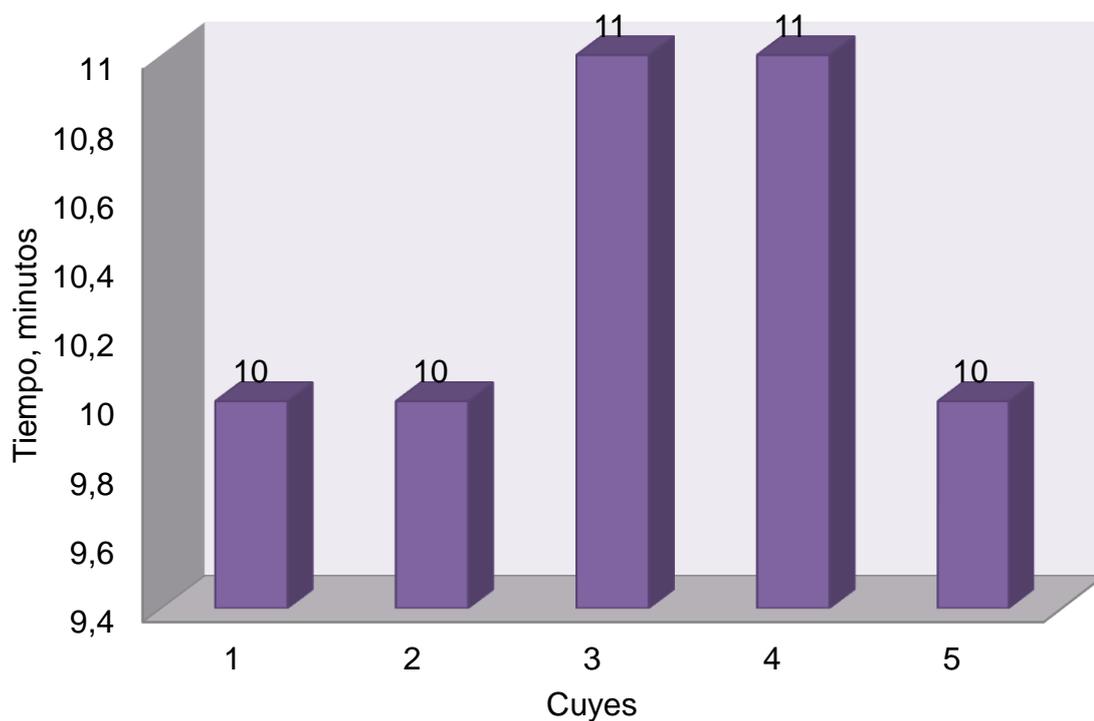


Gráfico 7. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.

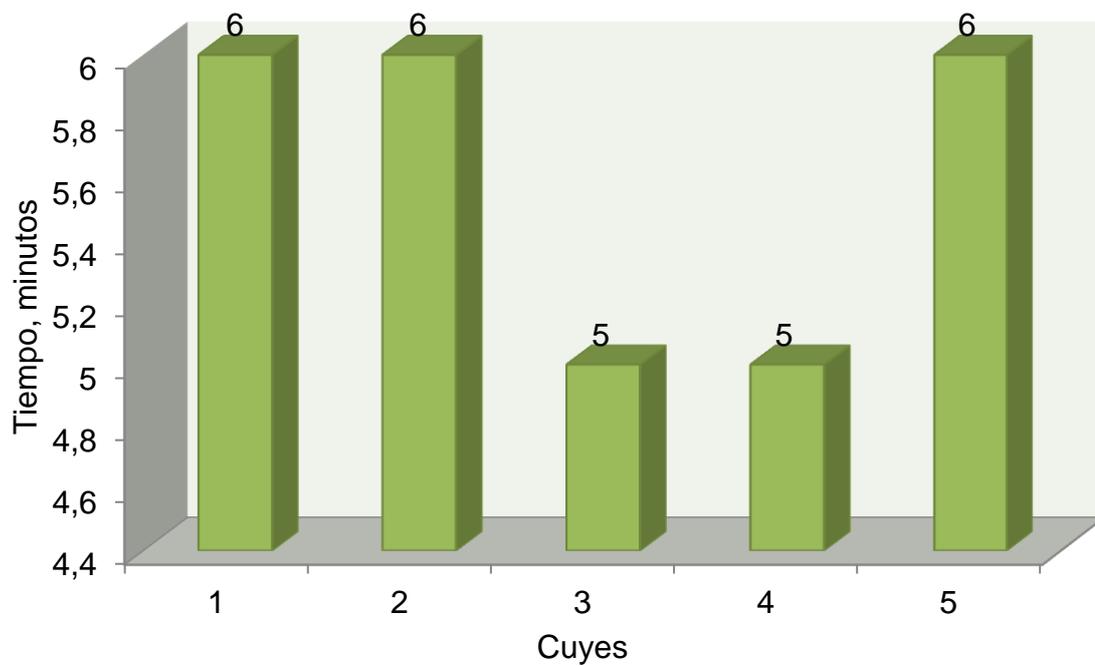


Gráfico 8. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.

3. Merms

En el gráfico 9 nos expone las merms alcanzadas al faenar cuyes de forma tradicional siendo en promedio de 199,6 g, con un máximo de 220 g y un valor mínimo de 185 g, siendo su desviación estándar de $\pm 13,72$ g; sin embargo el faenamamiento mecánico redujo las merms a 194,8 g en promedio alcanzando un valor máximo de 194,8 g y un mínimo de 179 g con su desviación estándar de $\pm 11,34$ g (gráfico 9 y 10).

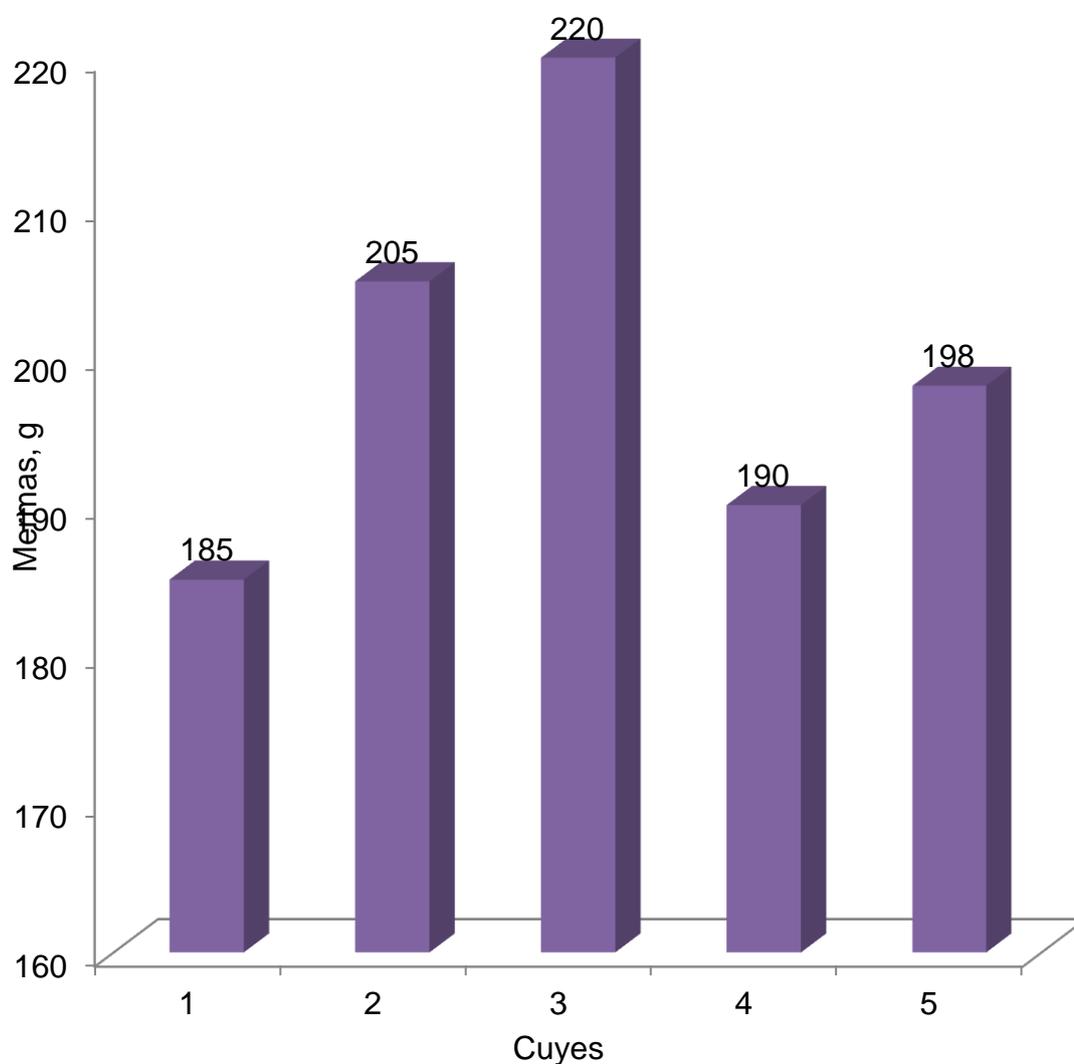


Gráfico 9. Resultado de las merms, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.

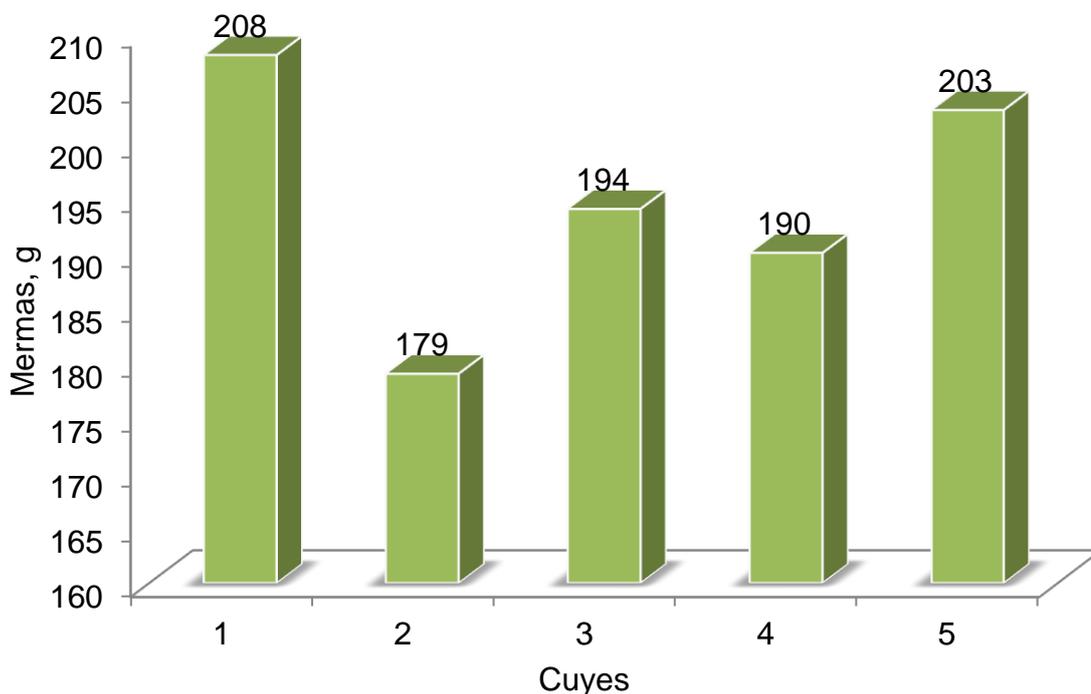


Gráfico 10. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la máquina.

4. Peso del animal (g)

Los pesos en promedio de los animales para ser faenados de forma tradicional fueron de 709,8 g siendo el valor máximo de 790 g y el valor mínimo de 473 g, con su desviación estándar de $\pm 133,76$ g; para el faenamamiento mecánico alcanzo una media de 725,80 g siendo su desviación estándar de $\pm 26,93$ g, estos pesos van acorde a lo manifestado por Gavilánez, C. (2011), que los cuyes con pesos entre 500 g y 800 g son pertenecientes a animales machos o hembras menores a 3 meses, (gráfico 11 y 12).

Los pesos de los animales para el faenamamiento mostrados en la presente investigación guardan relación con los expuestos por Mullo, L. (2009), de 850 y 930 g, al igual que Ocaña, S. (2011), quien señala un peso para el faenamamiento de 890 g.

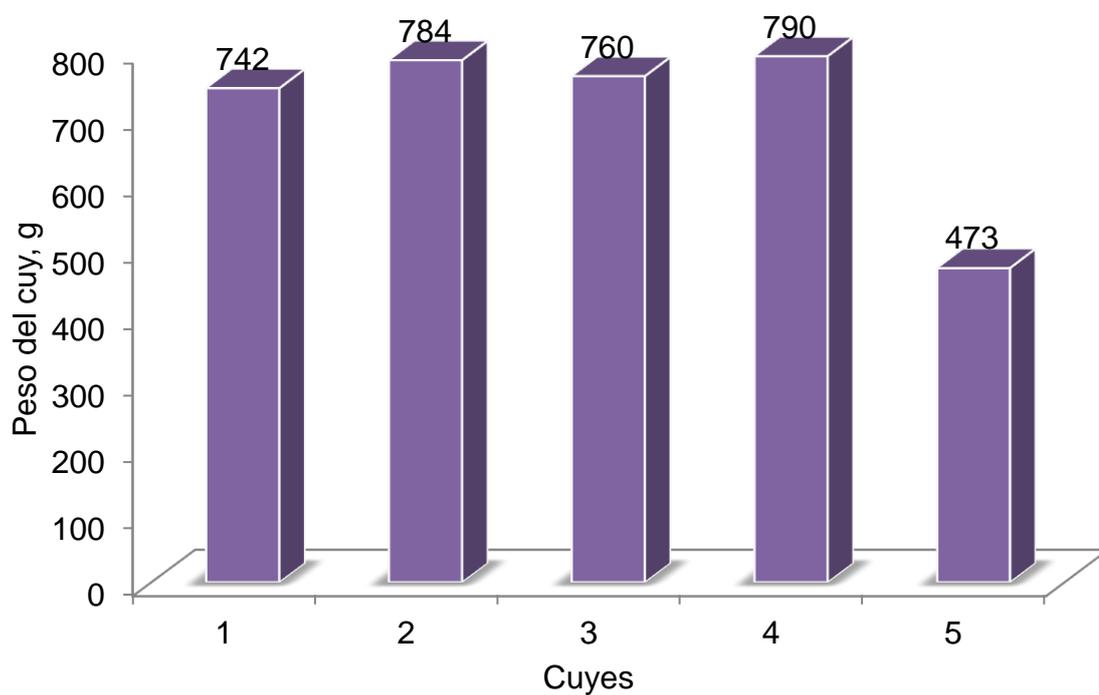


Gráfico 11. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.

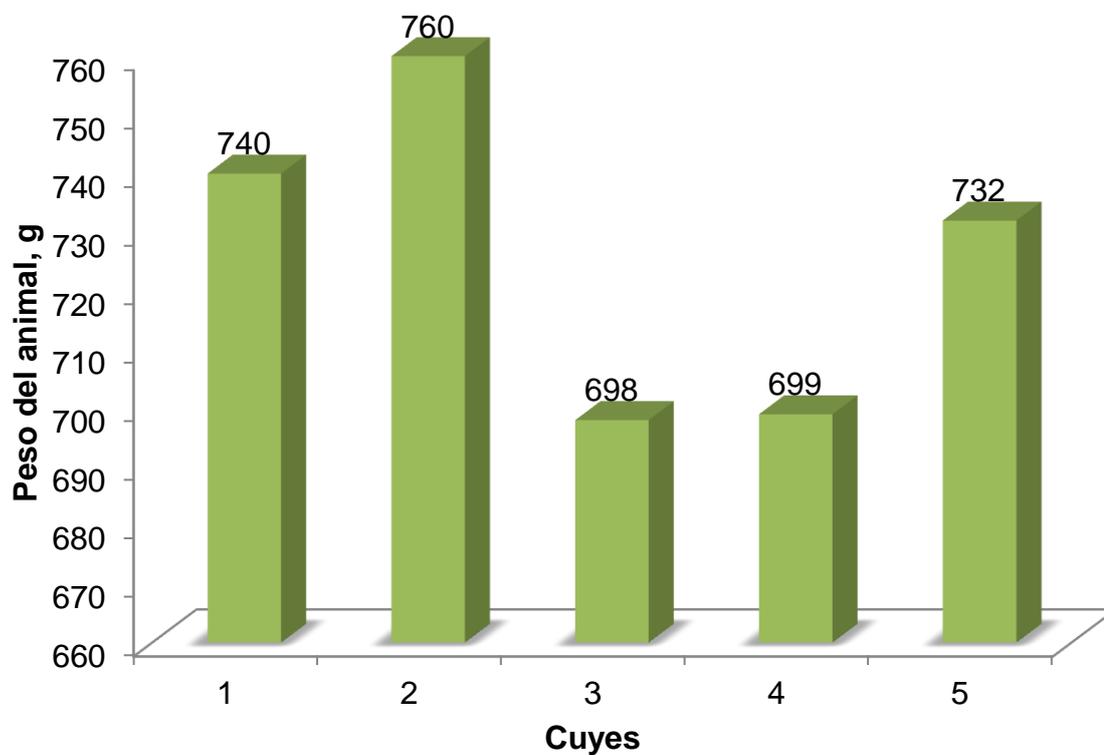


Gráfico 12. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.

5. Peso a la canal (g)

En el gráfico 13 y 14 nos muestra que al realizar el faenamiento manual se obtiene un valor superior de 574 g y un inferior de 503 g, con un promedio de 539,8 g, con su desviación estándar de $\pm 28,50$ g; al emplear el equipo sus valores máximos y mínimos son de 581 y 508 g, respectivamente, alcanzando un promedio de 555,2 g y una desviación estándar de $\pm 35,52$ g, pesos que concuerdan con lo manifestado por Gavilánez, C. (2011), quien aduce que el peso a la canal puede ser entre 600 a 750 g ideal para el consumo humano.

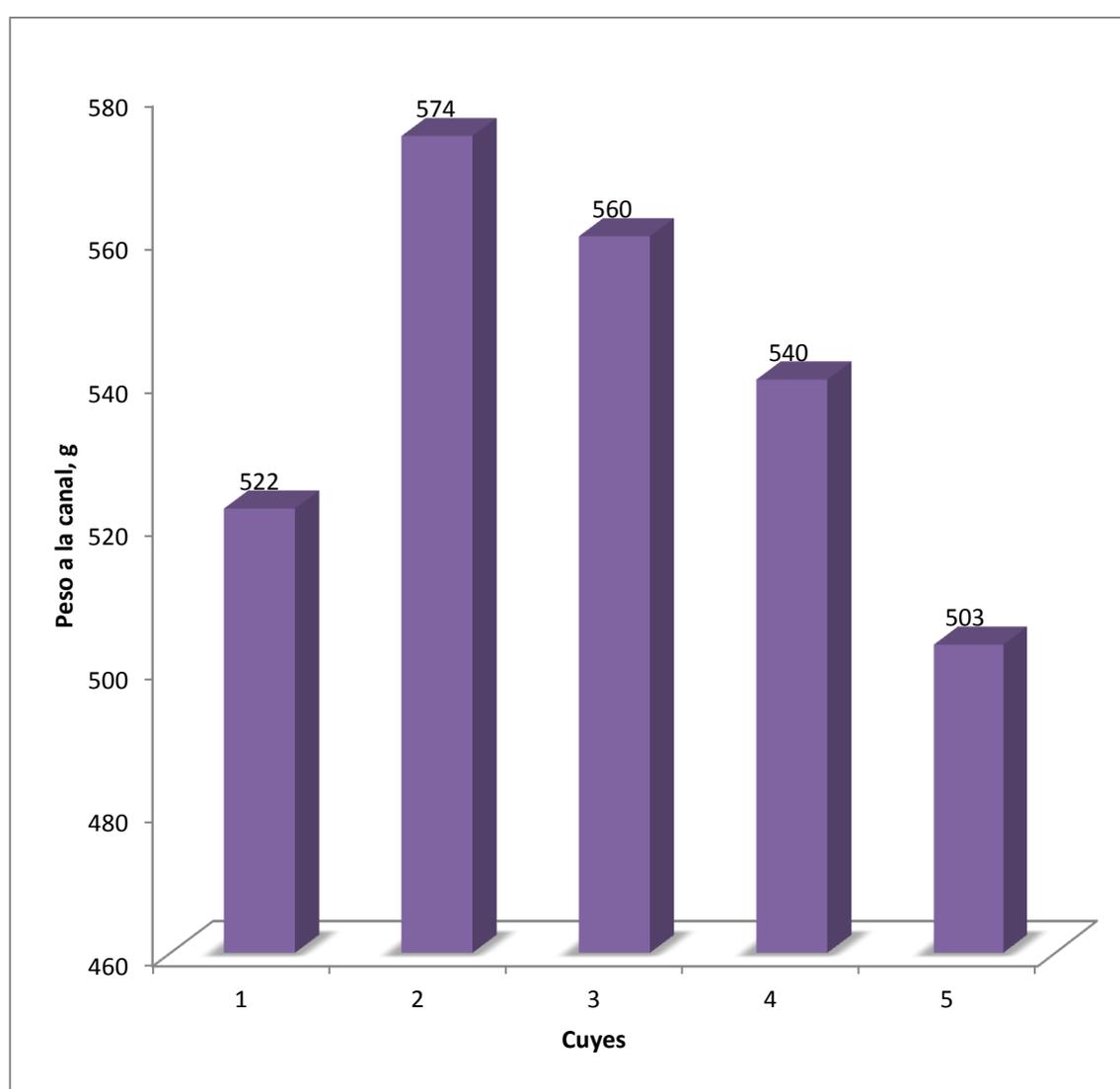


Gráfico 13. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.

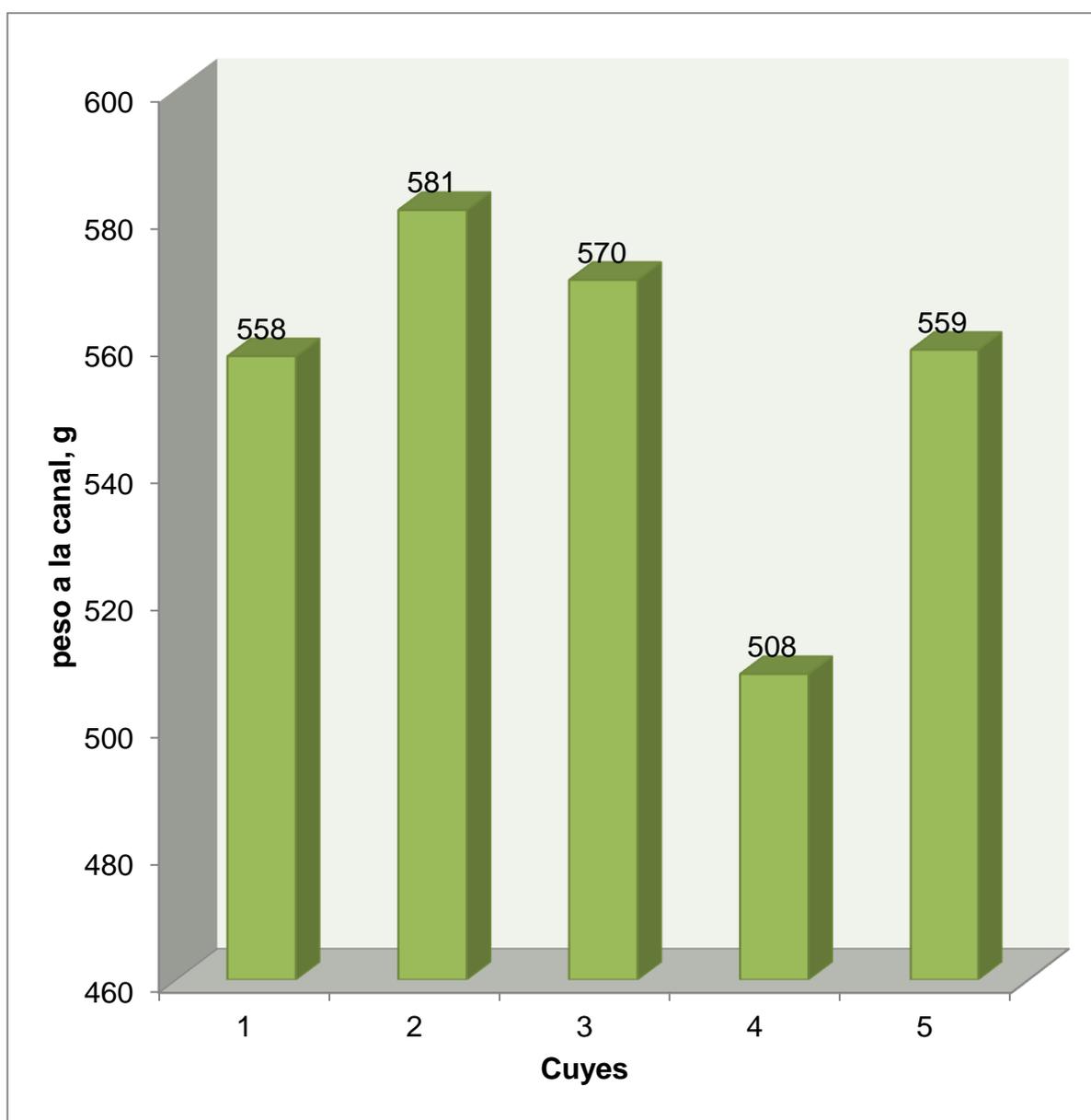


Gráfico 14. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.

6. Rendimiento a la canal (%)

Los resultados obtenidos en rendimiento a la canal de los animales faenados por el método tradicional se obtuvo un promedio de 70,13%, con un valor máximo de 73,68 % y un valor mínimo de 65,07 %, con una variación estándar de $\pm 3,57$ %, valores que se incrementan al faenar a los semovientes mecánicamente se obtuvo un valor superior de 81,66 % y un inferior de 72,68 %, con un promedio de 76,51 % y una desviación estándar de $\pm 3,26\%$ (15 y 16).

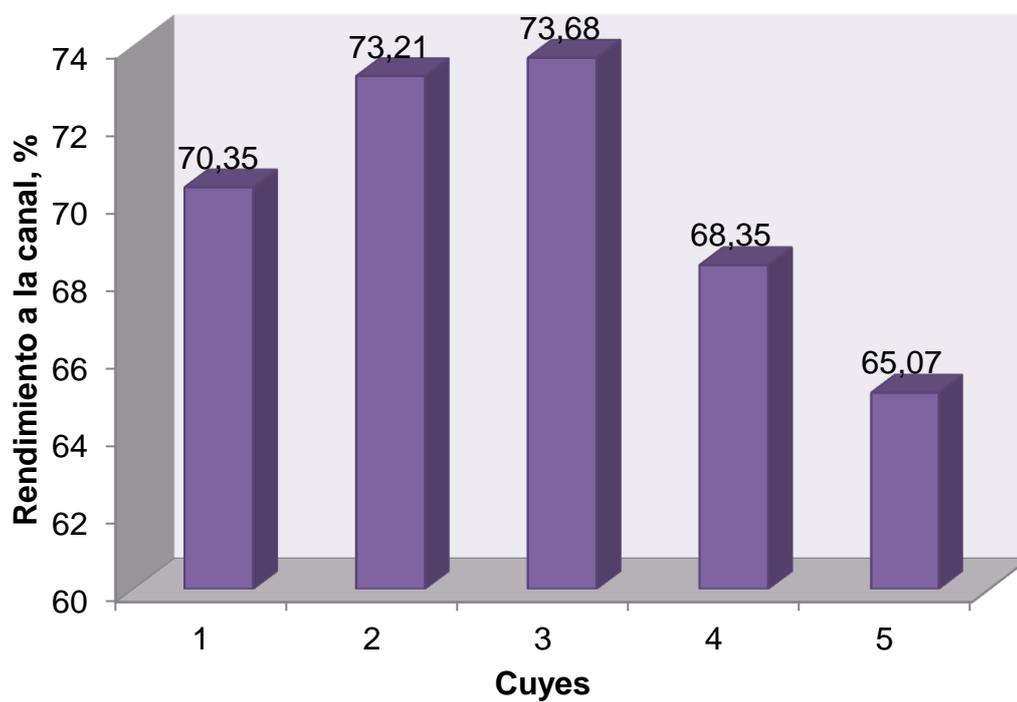


Gráfico 15 Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a la mano.

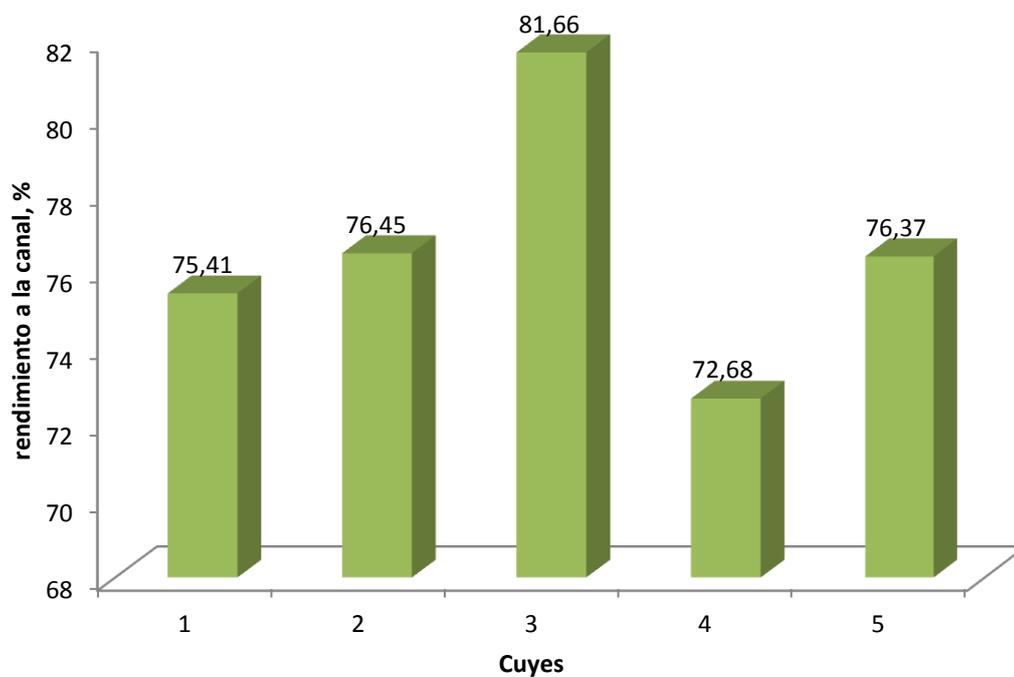


Gráfico 16. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los cuyes pelados a máquina.

C. FLUJOGRAMA DEL PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE CONEJO.

El siguiente diagrama señala los pasos a seguir para el procesamiento de carne de conejo, (gráfico 17).

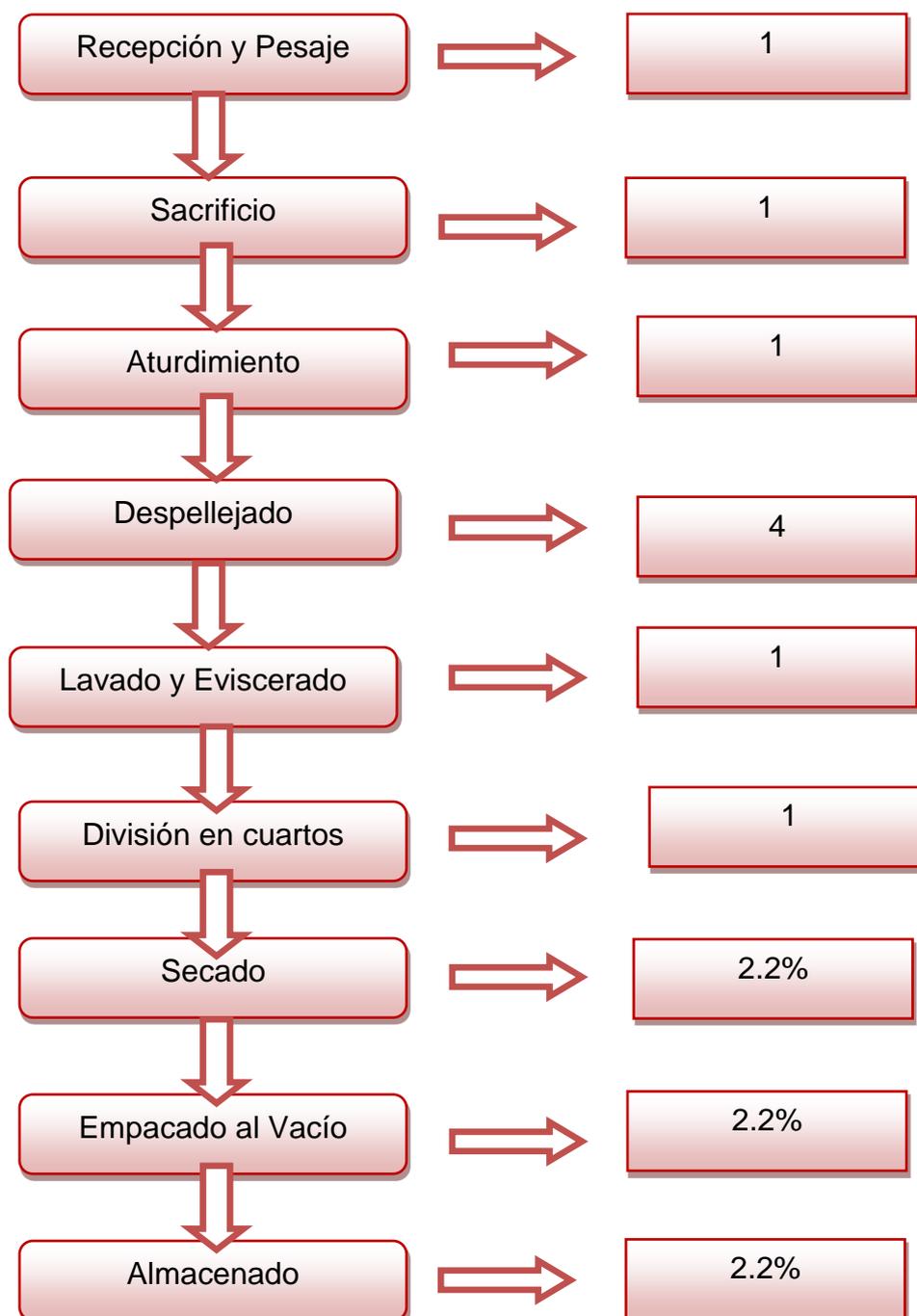


Gráfico 17. Flujograma de procesamiento de carne de conejo.

D. RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CUYES EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO EN CONEJOS.

1. Eficiencia de faenamiento

En la presente investigación se obtuvo una eficiencia de 45% en el faenamiento manual mientras que el faenamiento mecánico su eficiencia fue del 80%, es decir que mejoro en un 35%.(cuadro 7).

Según García, M. et al. (2011), manifiesta que la eficiencia es alcanzar el fin trazado de una manera rápida, es decir ahorrando recursos.

2. Tiempo de faenamiento

Nos muestra el tiempo empleado en faenar manualmente a un animal que es de 22,6 minutos en promedio, con valores máximos de 25 y mínimo de 20 minutos, con una desviación estándar de $\pm 1,95$ minutos; mientras que al faenar conejos mecánicamente se reduce el tiempo a una media de 9,2 minutos por animal faenado existiendo una diferencia de 13,4 minutos, el tiempo máximo alcanzado para el equipo es de 10 minutos y su valor mínimo es de 8 minutos y su desviación estándar de $\pm 0,84$ minutos demostrando que al emplear un sistema mecanizado para el faenamiento. (gráfico 18 y 19).

3. Mermas

En el gráfico 20 y 21 nos presenta los resultados de las mermas al faenar conejos de forma tradicional alcanzando un promedio de 675 g, con un valor superior de 740 g e inferior de 614 g, siendo su desviación estándar de $\pm 56,80$ g; sin embargo el faenamiento mecánico incremento las mermas a 915 g en promedio alcanzando un valor máximo de 950 g y un mínimo de 820 g con su desviación estándar de $\pm 53,85$ g.

Cuadro 7. RESUMEN DE LOS RESULTADOS AL INSTALAR UN ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO PARA CONEJOS EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA, COMPARADO CON UN FAENAMIENTO A MANO.

Estadísticas	Variables											
	EFICIENCIA (%)		TIEMPO(min)		MERMAS(g)		PESO DEL ANIMAL(g)		PESO A LA CANAL(g)		RENDIMIENTO A LA CANAL (%)	
	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA	MANO	MAQUINA
Media	45,00	80,00	22,60	9,20	675,00	915,00	5932,00	5922,00	5940,00	5904,00	58,82	61,94
Error Típico	0,00	0,00	0,87	0,37	25,40	24,08	74,66	125,00	30,21	31,87	0,43	0,09
Mediana	45,00	80,00	22,00	9,00	680,00	940,00	5900,00	5910,00	5960,00	5900,00	58,56	61,93
Moda	45,00	80,00	22,00	10,00	–	–	–	–	–	–	–	–
Desviación Estándar	0,00	0,00	1,95	0,84	56,79	53,85	166,94	166,94	67,55	71,27	0,96	0,19
Varianza de la muestra	0,00	0,00	3,80	0,70	3225,00	2900,00	27870,00	27870,00	4562,50	5080,00	0,92	0,04
Curtosis	–	–	-0,82	-0,61	-2,70	4,45	-2,85	-2,85	-0,89	1,78	3,39	0,69
Coefficiente de asimetría	–	–	-0,08	-0,51	-0,04	-2,09	0,18	0,18	-0,58	-0,27	1,73	-0,83
Mínimo	0,00	0,00	5,00	2,00	125,00	130,00	3600,00	5750,00	170,00	200,00	2,47	0,50
Máximo	45,00	80,00	20,00	8,00	615,00	820,00	5750,00	6200,00	5845,00	5800,00	57,98	61,65

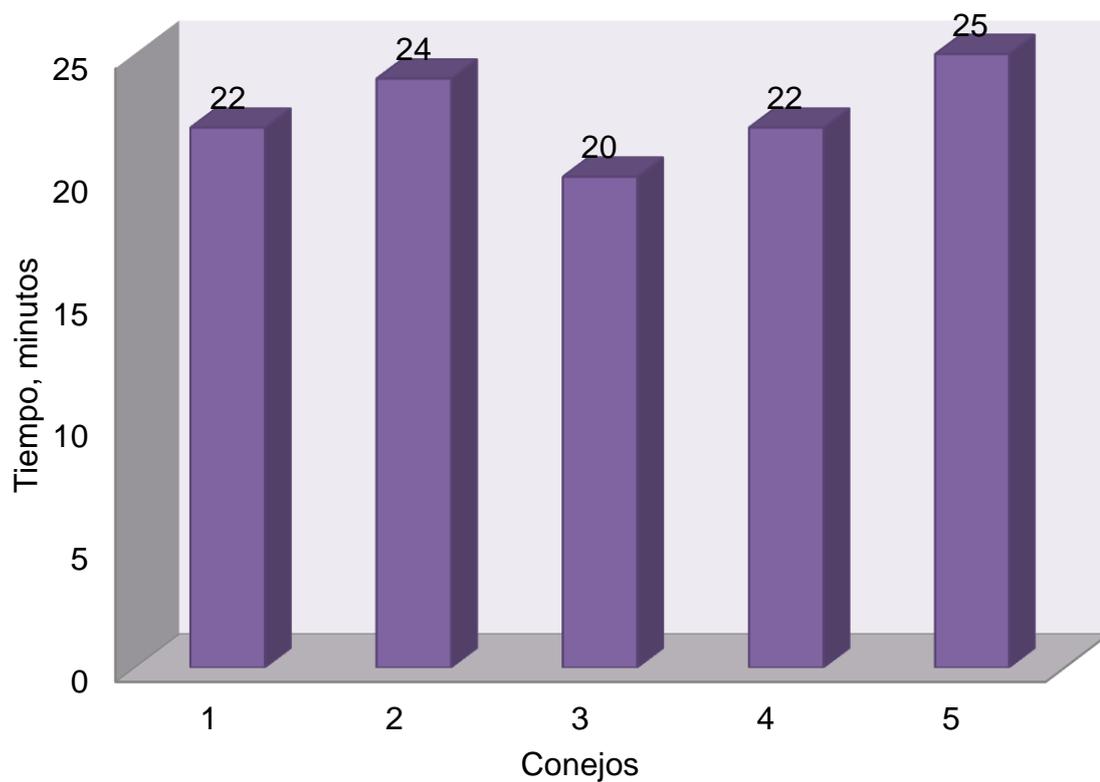


Gráfico 18. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.

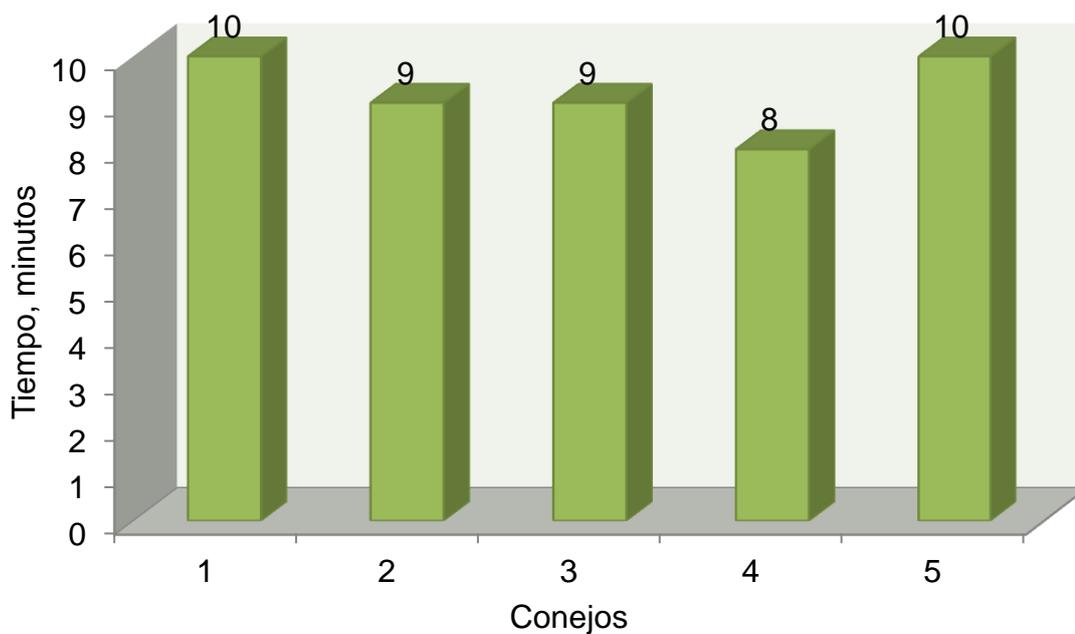


Gráfico 19. Resultado del tiempo, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.

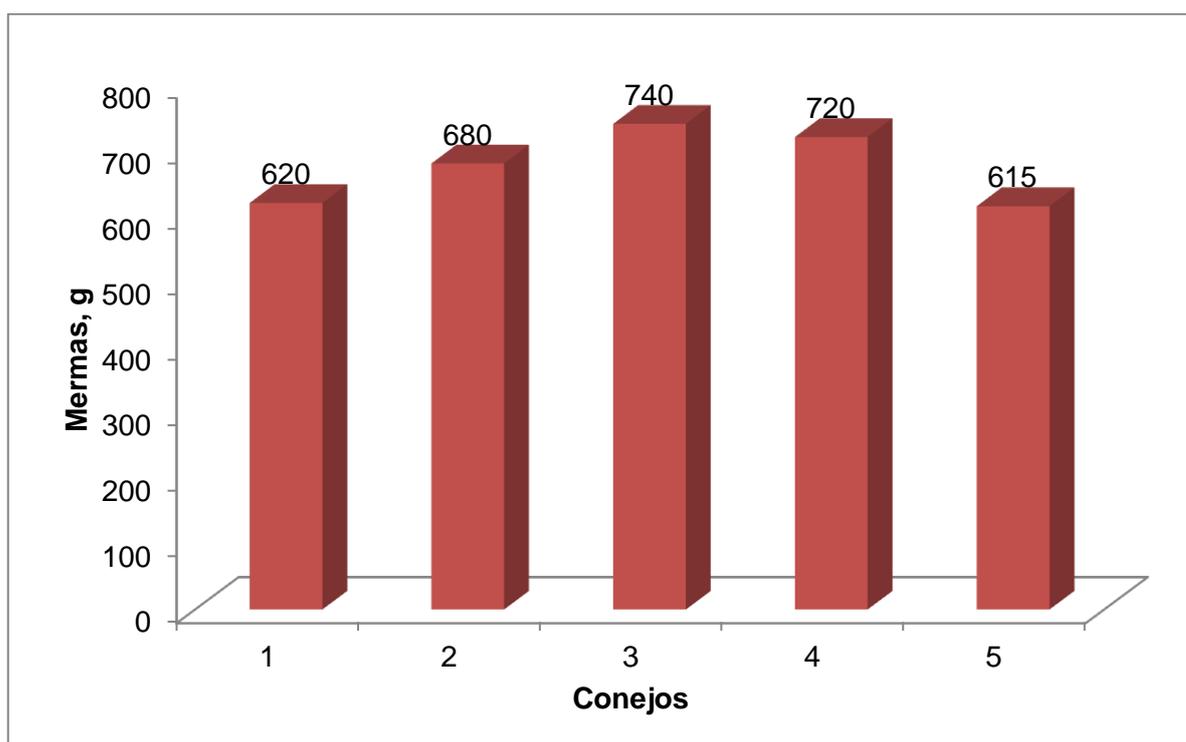


Gráfico 20. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.

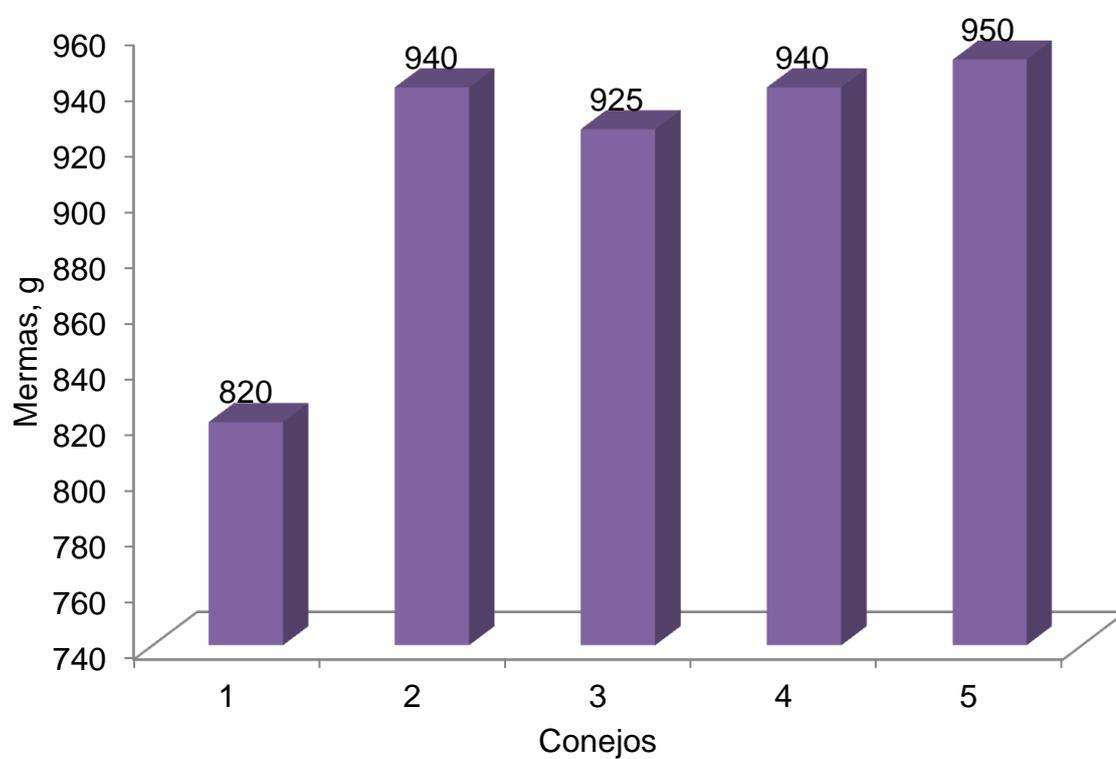


Gráfico 21. Resultado de las mermas, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.

4. Peso del animal (g)

Los pesos en promedio de los animales para ser faenados de forma tradicional gráfico 22, fueron de 5932 g siendo el valor máximo de 6110 g y el valor mínimo de 5750 g, con su desviación estándar de $\pm 166,94$ g; para el faenamiento mecánico alcanzo una media de 5922 g con un valor máximo de 6200 g y un valor mínimo de 5480 g siendo su desviación estándar de $\pm 279,50$ g, estos pesos van acorde a lo manifestado por Gavilánez, C. (2011), que los conejos alcanzan sus pesos óptimos para el faenamiento de 5000 a 6000g, (gráfico 22 y 23).

5. Peso a la canal (g)

Al faenar conejos manualmente se obtiene pesos en promedio de 3489,88 g, un valor máximo de 3693,5 g y un inferior de 3362,84 g, su desviación estándar de $\pm 140,54$ g; al emplear el equipo sus valores máximos y mínimos son de 3848,96 y 3378,42 g, respectivamente, alcanzando un promedio de 3668,65 g y una desviación estándar de $\pm 181,38$ g, (gráfico 24 y 25).

6. Rendimiento a la canal (%)

Al analizar los resultados obtenidos en rendimiento a la canal de los animales faenados por el método tradicional se obtuvo un promedio de 58,82 %, con un valor máximo de 60,45 % y un valor mínimo de 57,98 %, con una variación estándar de $\pm 0,95$ % g, sin embargo al faenar conejos mecánicamente se obtuvo un valor superior de 62,15 % y un inferior de 61,65 %, una media de 5024 g y una desviación estándar de $\pm 0,19$ % g, (ver gráfico 26 y 27).

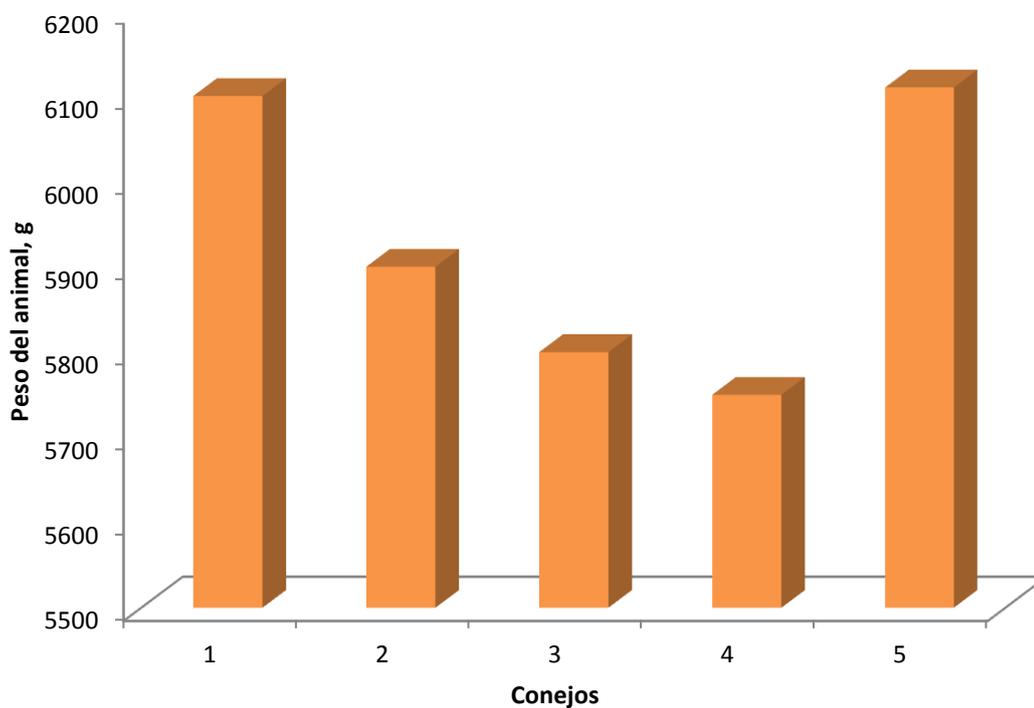


Gráfico 22. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.

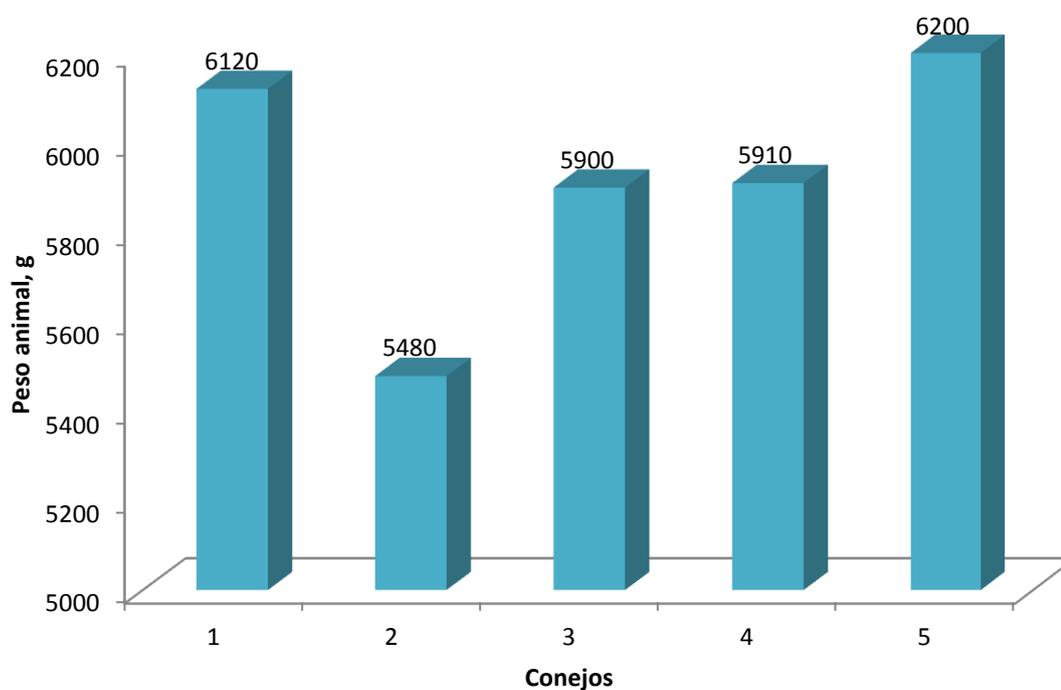


Gráfico 23. Resultado del peso del animal, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.

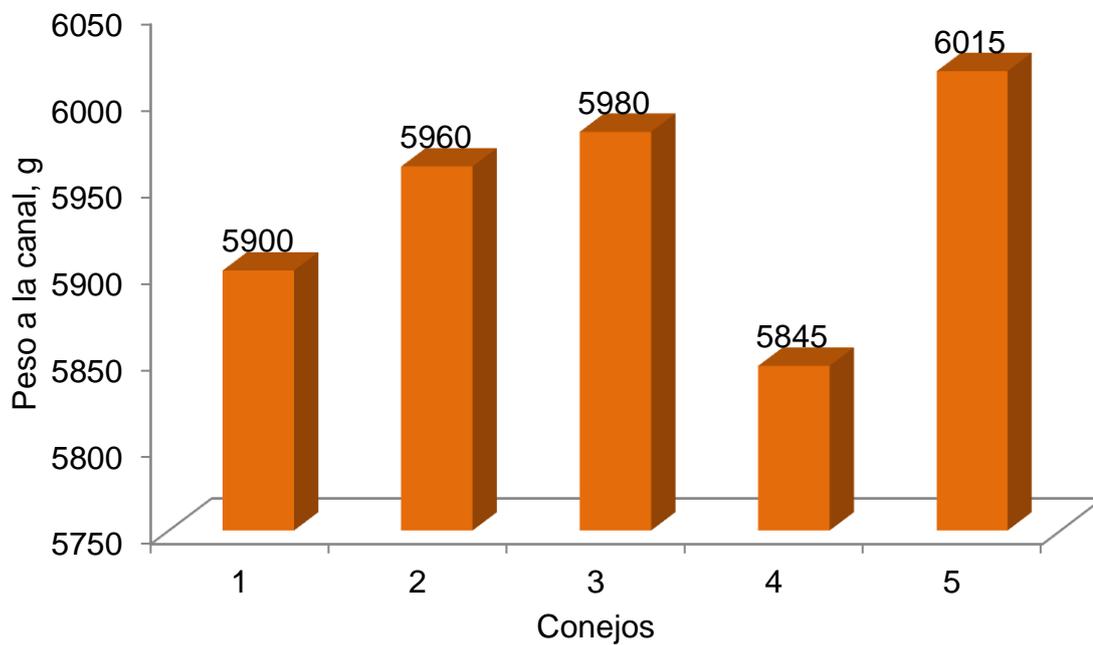


Gráfico 24. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados

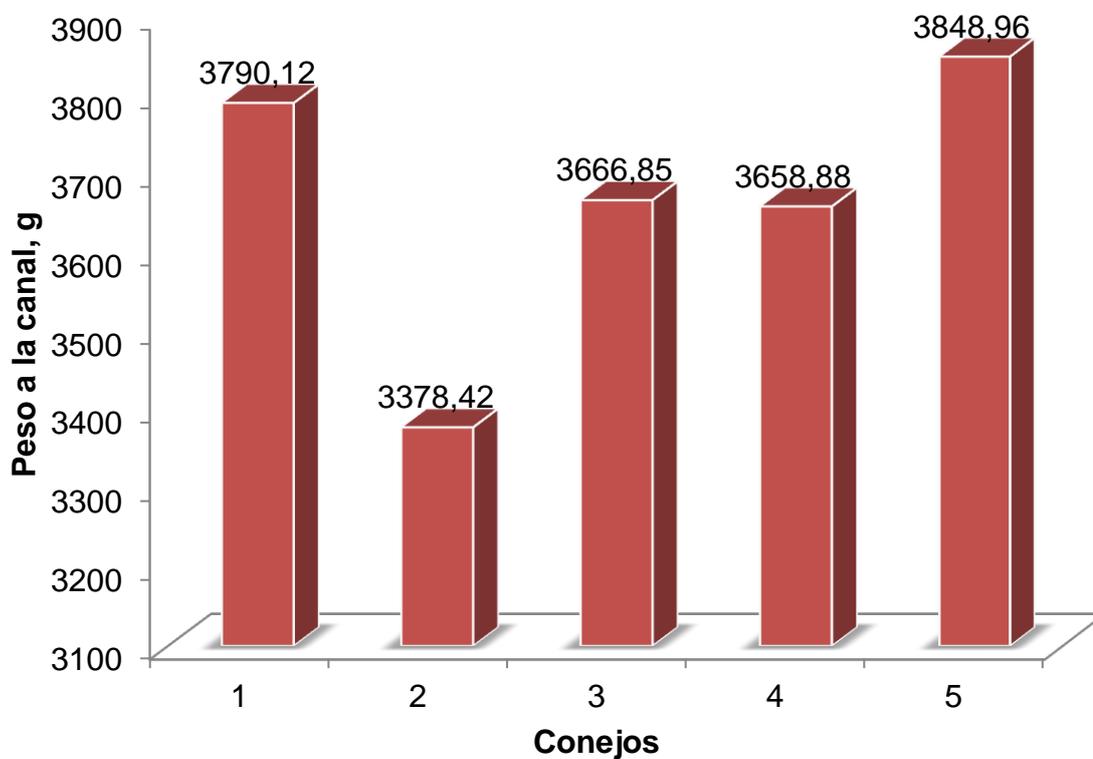


Gráfico 25. Resultado del peso a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.

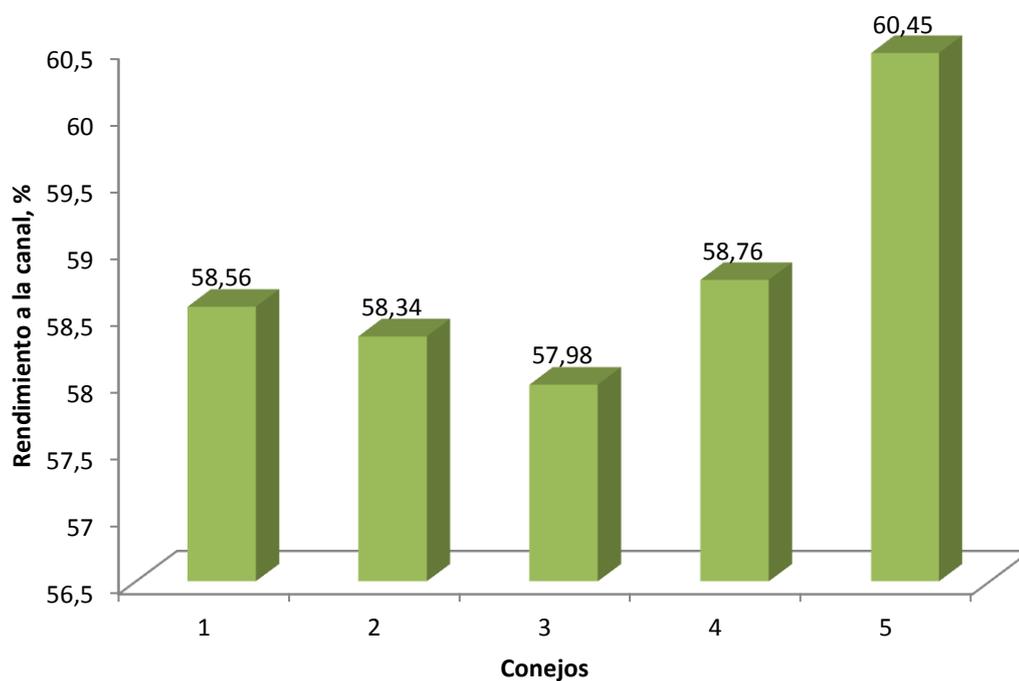


Gráfico 26. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados a la mano.

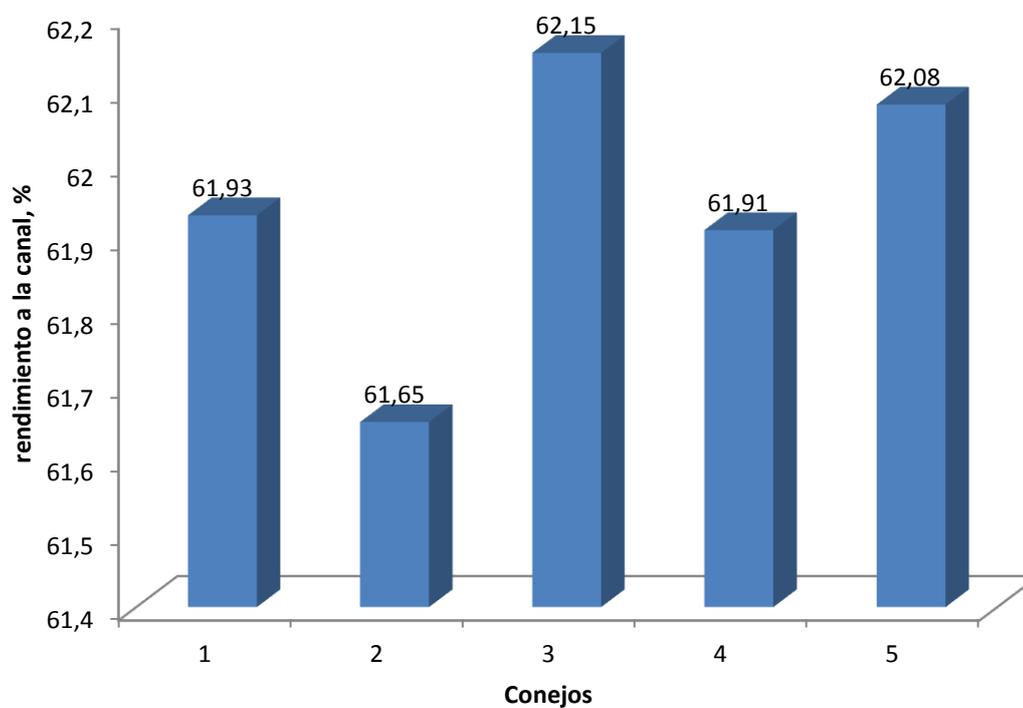


Gráfico 27. Resultado del rendimiento a la canal, realizada a las muestras de los conejos pelados a máquina.

V. CONCLUSIONES

Al analizar los diferentes parámetros para la implementación de una planta faenadora de cuyes y conejos se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Evaluando los resultados obtenidos en la investigación con respecto al faenamiento de cuyes y conejos se obtuvo resultados positivos con la utilización del faenamiento mecánico ya que la eficiencia aumenta en un 35% con respecto al faenamiento tradicional así también el tiempo utilizado para faenar a cuyes se ve reducido en 4,8 minutos y en conejos en 13,4 minutos.
2. El control del impacto ambiental de la planta se la realiza mediante un pre tratamiento de desperdicios (malla), un tratamiento primario (remoción de sólidos suspendidos) y secundario (eliminación de la materia orgánica biodegradable) para garantizar la seguridad del medio ambiente.
3. Los beneficios al implementar un área de faenamiento es cerrar el ciclo productivo del producto, es decir incrementar el valor en la venta de canales ya que esta se va a encontrar en excelentes condiciones higiénicas, además de reducir el costos por faenamiento ya que la máquina es eficiente y se puede procesar la mayor cantidad de canales en poco tiempo.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden emitir en base a las respuestas obtenidas en el presente trabajo serían las siguientes:

- Difundir e implementar este proceso para las todas las explotaciones cavícolas y cunícolas ya que ofrece un menor tiempo en el faenamiento de los animales y mejora la calidad y asepsia de las canales ofreciendo un producto seguro para el consumo humano.
- Implementar un plan de control para los posibles impactos ambientales ocasionados por los desechos orgánicos generados por los animales antes y durante el proceso de faenamiento considerando las normas de sanidad vigentes.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALIAGA, L. 2000. Producción de cuyes. 1ra. Ed. Universidad Nacional del Centro del Perú. Lima, Perú Edit.Epsilon. pp 50 – 62.
2. ARGOTE, F. (1999). Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de carne de cuy empacada enbamdeja al vacío en el Municipio de Tangua Nariño. Colombia.pp 10
3. BARRIE, A. 2004. Cobayos, Cuyes. Disponible en <http://www.conciencia-animal.cl>.
4. CHAUCA, L. (2000).Curso de producción de cuyes dictados en sedal Ambato. INIA PERU. Ambato Ecuador.
5. CASTRO, M. y Vinueza, M. (2011), Tesis: "Manual para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados por el Camal Municipal de Riobamba". Ecuador. pp 98 – 101.
6. COMISIÓN EUROPEA, (2003). "Prevención y control integrado de la contaminación". Instituto de estudios tecnológicos, Sevilla, España. Decreto Supremo N° 22-95-AG, Reglamento Tecnológico de Carnes.
7. EPA (2000), "Control de olores en el manejo de biosolidos". Washington D.C. EE.UU. <http://www.epa.gov/owmitnet/mtbfact.htm>
8. GAVILANEZ, C. 2011. Estudio de factibilidad para la implantación de una planta de faenamiento de Cobayos en la ciudad de Riobamba. Tesis de Grado. Carrera de Administración y Producción Agropecuaria. Universidad de Loja, pp 43 – 50.
9. GARCÍA, M. et al. 2011. Estudio de la implementación de subproductos derivados del proceso de faenado obtenidos en el camal municipal de la ciudad de Azogues, Tesis de Grado, Carrera de Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, pp 50 – 62.
- 10.HERNANDEZ, M. (2005).Diseño técnico y evaluación económica de construcción de una planta faenadora de ratities. Chile.

11. LOBO, M. (2009), "Informe, aspectos Ambientales, sociales y Economicos, industria frigorífica". Argentina. 22 – 25.
12. LÓPEZ, V. Y CASP, A. (2004). "Tecnología de Mataderos". Ediciones Mundi – prensa, Madrid España. pp 40 – 46.
13. MORENO, B. (2006), "Higiene e inspección de carnes I", editorial Días de Santos, España.
14. MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.
15. NARAES, J. (2009). Sistema de experiencia en la crianza y producción técnica de cuyes. Cuenca. pp 56- 58.
16. OCAÑA, S. 2011. Utilización de NuPro (nucleótidos, proteínas e inositol), en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestación-lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 42 – 56.
17. PANTOJA, R. 2014. Proyecto de un proceso eficaz y eficiente para el desposte industrial de cuyes, Tesis de grado, Ingeniería en Administración de Procesos, Facultad de Ciencias Administrativas, Escuela Politécnica Nacional, pp 143 – 145.
18. RODRÍGUEZ, C. 2002. "Residuos ganaderos Cursos de Introducción a la Producción Animal". FAV, UNRC.
19. RUIZ S. (2011), Tesis "Plan de gestión de residuos del camal del Cantón Antonio Ante" Facultad de ingeniería civil y Ambiental, Escuela politécnica nacional. Quito. Ecuador. pp 110 – 112
20. SCHIFFMAN, S. WALKER, J. DALTON, P. RAYMER, J. SHUSTERMAN, D, WILLIAMS, C. (2000) "Potential Health Effects of Odor from Animal Operations, Wastewater Treatment, and Recycling of Byproducts" Journal of Agromedicine, EE.UU.
21. SALINAS, M.(2002). Crianza y comercialización de cuyes ir a edición. 1ra edición. Peru. pp. 38 - 39.

22. SANCHEZ, R. (2002). Crianza y comercialización de cuyes, alimentación e infraestructura, reproducción y manejo de la producción productos y sanidad. Mexico. pp 13 - 15.
23. SOLIS, J. (2005). Manual de prácticas en tecnología de carnes. Perú.
24. URREGO, E. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estación experimental agropecuaria Ica, del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Perú. Archivo de internet manual_crianzadecuyes.doc.
25. VEALL, F. (1993). Estructura y funcionamiento de mataderos en países en desarrollo. Departamento agrícola, depósito de documentos de la FAO.
26. YANEZ, W. (2010). Manual de crianza de cuyes, en presentación en programas de capacitación agropecuaria Ambato. pp 12-15.

ANEXOS

Anexo 1. Eficiencia del pelado en cuyes por el método a mano y máquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CUYES	EFICIENCIA				
1	45	45,00	0,00	0,00	
2	45	45,00	0,00	0,00	
3	45	45,00	0,00	0,00	
4	45	45,00	0,00	0,00	
5	45	45,00	0,00	0,00	
		Suma		0,00	
		Varianza		0,00	
		Desviación		0,00	
		Media		45,00	

a. Estadística descriptiva

EFICIENCIA	
Media	45
Error típico	0
Mediana	45
Moda	45
Desviación estándar	0
Varianza de la muestra	0
Curtosis	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	#¡DIV/0!
Rango	0
Mínimo	45
Máximo	45
Suma	225
Cuenta	5

2. Maquina

CUYES	EFICIENCIA				
	1	80	80,00	0,00	0,00
	2	80	80,00	0,00	0,00
	3	80	80,00	0,00	0,00
	4	80	80,00	0,00	0,00
	5	80	80,00	0,00	0,00
			Suma		0,00
			Varianza		0,00
			Desviación		0,00
			Media		80,00

b. Estadística descriptiva

<i>EFICIENCIA</i>	
Media	80
Error típico	0
Mediana	80
Moda	80
Desviación estándar	0
Varianza de la muestra	0
Curtosis	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	#¡DIV/0!
Rango	0
Mínimo	80
Máximo	80
Suma	400
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

Cuyes	Mano	Maquina	
	1	45	80
	2	45	80
	3	45	80
	4	45	80
	5	45	80

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	45	80
Varianza	0	0
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	0	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	65535	
P(T<=t) una cola	#¡NUM!	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	#¡NUM!	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 2. Tiempo del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CUYES	TIEMPO				
	1	10	10,40	-0,40	0,16
	2	10	10,40	-0,40	0,16
	3	11	10,40	0,60	0,36
	4	11	10,40	0,60	0,36
	5	10	10,40	-0,40	0,16
			Suma		1,20
			Varianza		0,30
			Desviación		0,55
			Media		10,40

c. Estadística descriptiva

TIEMPO	
Media	10,4
Error típico	0,24494897
Mediana	10
Moda	10
Desviación estándar	0,54772256
Varianza de la muestra	0,3
Curtosis	-3,33333333
Coefficiente de asimetría	0,60858062
Rango	1
Mínimo	10
Máximo	11
Suma	52
Cuenta	5

2. Maquina

CUYES	TIEMPO				
	1	6	5,60	0,40	0,16
	2	6	5,60	0,40	0,16
	3	5	5,60	-0,60	0,36
	4	5	5,60	-0,60	0,36
	5	6	5,60	0,40	0,16
			Suma		0,88
			Varianza		0,30
			Desviación		0,55
			Media		5,60

d. Estadística descriptiva

TIEMPO	
Media	5,6
Error típico	0,24494897
Mediana	6
Moda	6
Desviación estándar	0,54772256
Varianza de la muestra	0,3
Curtosis	-3,33333333
Coefficiente de asimetría	-0,60858062
Rango	1
Mínimo	5
Máximo	6
Suma	28
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

Cuyes	Mano	Maquina	
	1	10	6
	2	10	6
	3	11	5
	4	11	5
	5	10	6

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	10,4	5,6
Varianza	0,3	0,3
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	0,3	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	13,8564065	
P(T<=t) una cola	3,5574E-07	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	7,1149E-07	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 3. Mermas del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CUYES	MERMAS				
	1	185	199,60	-14,60	213,16
	2	205	199,60	5,40	29,16
	3	220	199,60	20,40	416,16
	4	190	199,60	-9,60	92,16
	5	198	199,60	-1,60	2,56
				Suma	753,20
				Varianza	188,30
				Desviación	13,72
				Media	199,60

e. Estadística descriptiva

<i>MERMAS</i>	
Media	199,6
Error típico	6,1367744
Mediana	198
Moda	#N/A
Desviación estándar	13,7222447
Varianza de la muestra	188,3
Curtosis	0,03710703
Coefficiente de asimetría	0,74921668
Rango	35
Mínimo	185
Máximo	220
Suma	998
Cuenta	5

2. Maquina

CUYES	MERMAS				
	1	208	194,80	13,20	174,24
	2	179	194,80	-15,80	249,64
	3	194	194,80	-0,80	0,64
	4	190	194,80	-4,80	23,04
	5	203	194,80	8,20	67,24
			Suma		90,92
			Varianza		128,70
			Desviación		11,34
			Media		194,80

f. Estadística descriptiva

<i>MERMAS</i>	
Media	194,8
Error típico	5,07346036
Mediana	194
Moda	#N/A
Desviación estándar	11,3446022
Varianza de la muestra	128,7
Curtosis	-0,62451664
Coefficiente de asimetría	-0,3436183
Rango	29
Mínimo	179
Máximo	208
Suma	974
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

Cuyes	Mano	Maquina	
	1	185	208
	2	205	179
	3	220	194
	4	190	190
	5	198	203

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	199,6	194,8
Varianza	188,3	128,7
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	158,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	0,60283243	
P(T<=t) una cola	0,28165737	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	0,56331474	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 4. Peso del animal del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CUYES	PESO DEL ANIMAL				
1	742	769,80	-27,80	772,84	
2	784	769,80	14,20	201,64	
3	760	769,80	-9,80	96,04	
4	790	769,80	20,20	408,04	
5	773	769,80	3,20	10,24	
			Suma	1488,80	
			Varianza	372,20	
			Desviación	19,29	
			Media	769,80	

a. Estadística descriptiva

<i>PESO DEL ANIMAL</i>	
Media	709,8
Error típico	59,8200635
Mediana	760
Moda	#N/A
Desviación estándar	133,761728
Varianza de la muestra	17892,2
Curtosis	4,58637497
Coefficiente de asimetría	-2,12296872
Rango	317
Mínimo	473
Máximo	790
Suma	3549
Cuenta	5

2. Maquina

CUYES	PESO DEL ANIMAL				
	1	740	725,80	14,20	201,64
	2	760	725,80	34,20	1169,64
	3	698	725,80	-27,80	772,84
	4	699	725,80	-26,80	718,24
	5	732	725,80	6,20	38,44
			Suma		1529,52
			Varianza		725,20
			Desviación		26,93
			Media		725,80

a. Estadística descriptiva

<i>PESO DEL ANIMAL</i>	
Media	194,8
Error típico	5,07346036
Mediana	194
Moda	#N/A
Desviación estándar	11,3446022
Varianza de la muestra	128,7
Curtosis	-0,62451664
Coficiente de asimetría	-0,3436183
Rango	29
Mínimo	179
Máximo	208
Suma	974
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

Cuyes	Mano	Maquina	
	1	742	740
	2	784	760
	3	760	698
	4	790	699
	5	773	732

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	709,8	194,8
Varianza	17892,2	128,7
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	9010,45	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	8,57835457	
P(T<=t) una cola	1,3166E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	2,6333E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 5. Peso a la canal del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CUYES	PESO A LA CANAL				
1	522	539,80	-17,80	316,84	
2	574	539,80	34,20	1169,64	
3	560	539,80	20,20	408,04	
4	540	539,80	0,20	0,04	
5	503	539,80	-36,80	1354,24	
			Suma	3248,80	
			Varianza	812,20	
			Desviación	28,50	
			Media	539,80	

a. Estadística descriptiva

<i>PESO A LA CANAL</i>	
Media	539,8
Error típico	12,7451952
Mediana	540
Moda	-
Desviación estándar	28,4991228
Varianza de la muestra	812,2
Curtosis	-1,42680045
Coficiente de asimetría	-0,13017677
Rango	71
Mínimo	503
Máximo	574
Suma	2699
Cuenta	5

2. Maquina

CUYES	PESO A LA CANAL				
	1	558	555,20	2,80	7,84
	2	581	555,20	25,80	665,64
	3	570	555,20	14,80	219,04
	4	508	555,20	-47,20	2227,84
	5	559	555,20	3,80	14,44
			Suma		2461,32
			Varianza		783,70
			Desviación		27,99
			Media		555,20

a. Estadística descriptiva

<i>PESO A LA CANAL</i>	
Media	555,2
Error típico	12,5195847
Mediana	559
Moda	-
Desviación estándar	27,9946423
Varianza de la muestra	783,7
Curtosis	3,10127659
Coefficiente de asimetría	-1,60787433
Rango	73
Mínimo	508
Máximo	581
Suma	2776
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

Cuyes	Mano	Maquina	
	1	522	558
	2	574	581
	3	560	570
	4	540	508
	5	503	559

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	539,8	555,2
Varianza	812,2	783,7
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	797,95	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	-0,86199131	
P(T<=t) una cola	0,20689138	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	0,41378276	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 6. Rendimiento a la canal del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CUYES	RENDIMIENTO A LA CANAL				
	1	70,35	70,13	0,22	0,05
	2	73,21	70,13	3,08	9,47
	3	73,68	70,13	3,55	12,59
	4	68,35	70,13	-1,78	3,18
	5	65,07	70,13	-5,06	25,62
			Suma		50,91
			Varianza		12,73
			Desviación		3,57
			Media		70,13

a. Estadística descriptiva

<i>RENDIMIENTO A LA CANAL</i>	
Media	70,132
Error típico	1,59545103
Mediana	70,35
Moda	-
Desviación estándar	3,56753697
Varianza de la muestra	12,72732
Curtosis	-0,93998598
Coefficiente de asimetría	-0,56465458
Rango	8,61
Mínimo	65,07
Máximo	73,68
Suma	350,66
Cuenta	5

2. Maquina

CUYES	RENDIMIENTO A LA CANAL				
	1	75,41	76,51	-1,10	1,22
	2	76,45	76,51	-0,06	0,00
	3	81,66	76,51	5,15	26,48
	4	72,68	76,51	-3,83	14,70
	5	76,37	76,51	-0,14	0,02
				Suma	41,20
				Varianza	10,61
				Desviación	3,26
				Media	76,51

b. Estadística descriptiva

<i>RENDIMIENTO A LA CANAL</i>	
Media	76,514
Error típico	1,45644293
Mediana	76,37
Moda	-
Desviación estándar	3,25670539
Varianza de la muestra	10,60613
Curtosis	2,21005262
Coefficiente de asimetría	0,94773652
Rango	8,98
Mínimo	72,68
Máximo	81,66
Suma	382,57
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

Cuyes	Mano	Maquina	
	1	70,35	75,41
	2	73,21	76,45
	3	73,68	81,66
	4	68,35	72,68
	5	65,07	76,37

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	70,132	76,514
Varianza	12,72732	10,60613
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	11,666725	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	-2,95428455	
P(T<=t) una cola	0,0091527	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	0,0183054	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 7. Eficiencia del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CONEJOS	EFICIENCIA				
	1	80	80,00	0,00	0,00
	2	80	80,00	0,00	0,00
	3	80	80,00	0,00	0,00
	4	80	80,00	0,00	0,00
	5	80	80,00	0,00	0,00
			Suma		0,00
			Varianza		0,00
			Desviación		0,00
			Media		80,00

a. Estadística descriptiva

<i>EFICIENCIA</i>	
Media	80
Error típico	0
Mediana	80
Moda	80
Desviación estándar	0
Varianza de la muestra	0
Curtosis	#¡DIV/0!
Coficiente de asimetría	#¡DIV/0!
Rango	0
Mínimo	80
Máximo	80
Suma	400
Cuenta	5

2. Maquina

CONEJOS	EFICIENCIA				
1	45	45,00	0,00	0,00	
2	45	45,00	0,00	0,00	
3	45	45,00	0,00	0,00	
4	45	45,00	0,00	0,00	
5	45	45,00	0,00	0,00	
			Suma		0,00
			Varianza		0,00
			Desviación		0,00
			Media		45,00

a. Estadística descriptiva

<i>EFICIENCIA</i>	
Media	45
Error típico	0
Mediana	45
Moda	45
Desviación estándar	0
Varianza de la muestra	0
Curtosis	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	#¡DIV/0!
Rango	0
Mínimo	45
Máximo	45
Suma	225
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

CONEJOS	Mano	Maquina	
	1	45	80
	2	45	80
	3	45	80
	4	45	80
	5	45	80

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	45	80
Varianza	0	0
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	0	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	65535	
P(T<=t) una cola	#¡NUM!	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	#¡NUM!	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 8. Tiempo del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CONEJOS	TIEMPO				
	1	22	22,60	-0,60	0,36
	2	24	22,60	1,40	1,96
	3	20	22,60	-2,60	6,76
	4	22	22,60	-0,60	0,36
	5	25	22,60	2,40	5,76
			Suma		15,20
			Varianza		3,80
			Desviación		1,95
			Media		22,60

a. Estadística descriptiva

TIEMPO	
Media	22,6
Error típico	0,87177979
Mediana	22
Moda	22
Desviación estándar	1,94935887
Varianza de la muestra	3,8
Curtosis	-0,81717452
Coefficiente de asimetría	-0,08099829
Rango	5
Mínimo	20
Máximo	25
Suma	113
Cuenta	5

2. Maquina

CONEJOS	TIEMPO				
	1	10	9,20	0,80	0,64
	2	9	9,20	-0,20	0,04
	3	9	9,20	-0,20	0,04
	4	8	9,20	-1,20	1,44
	5	10	9,20	0,80	0,64
			Suma		2,12
			Varianza		0,70
			Desviación		0,84
			Media		9,20

a. Estadística descriptiva

<i>TIEMPO</i>	
Media	9,2
Error típico	0,37416574
Mediana	9
Moda	10
Desviación estándar	0,83666003
Varianza de la muestra	0,7
Curtosis	-0,6122449
Coefficiente de asimetría	-0,51224083
Rango	2
Mínimo	8
Máximo	10
Suma	46
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

CONEJOS	Mano	Maquina	
	1	22	10
	2	24	9
	3	20	9
	4	22	8
	5	25	10

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	22,6	9,2
Varianza	3,8	0,7
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	2,25	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	14,1248402	
P(T<=t) una cola	3,0678E-07	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	6,1357E-07	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 9. Mermas del pelado en cuyes por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CONEJOS	MERMAS				
	1	620	675,00	-55,00	3025,00
	2	680	675,00	5,00	25,00
	3	740	675,00	65,00	4225,00
	4	720	675,00	45,00	2025,00
	5	615	675,00	-60,00	3600,00
				Suma	12900,00
				Varianza	3225,00
				Desviación	56,79
				Media	675,00

a. Estadística descriptiva

<i>MERMAS</i>	
Media	675
Error típico	25,3968502
Mediana	680
Moda	#N/A
Desviación estándar	56,7890835
Varianza de la muestra	3225
Curtosis	-2,70434469
Coefficiente de asimetría	-0,0375386
Rango	125
Mínimo	615
Máximo	740
Suma	3375
Cuenta	5

2. Maquina

CONEJOS	MERMAS				
	1	820	915,00	-95,00	9025,00
	2	940	915,00	25,00	625,00
	3	925	915,00	10,00	100,00
	4	940	915,00	25,00	625,00
	5	950	915,00	35,00	1225,00
			Suma		1950,00
			Varianza		2900,00
			Desviación		53,85
			Media		915,00

a. Estadística descriptiva

<i>MERMAS</i>	
Media	915
Error típico	24,0831892
Mediana	940
Moda	940
Desviación estándar	53,8516481
Varianza de la muestra	2900
Curtosis	4,44686385
Coefficiente de asimetría	-2,08707153
Rango	130
Mínimo	820
Máximo	950
Suma	4575
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

CONEJOS	Mano	Maquina	
	1	620	820
	2	680	940
	3	740	925
	4	720	940
	5	615	950

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	675	915
Varianza	3225	2900
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	3062,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	-6,85714286	
P(T<=t) una cola	6,5022E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	0,00013004	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 10. Peso del animal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CONEJOS	PESO DEL ANIMAL				
1	6100	5932,00	168,00	28224,00	
2	5900	5932,00	-32,00	1024,00	
3	5800	5932,00	-132,00	17424,00	
4	5750	5932,00	-182,00	33124,00	
5	6110	5932,00	178,00	31684,00	
			Suma	111480,00	
			Varianza	27870,00	
			Desviación	166,94	
			Media	5932,00	

a. Estadística descriptiva

<i>PESO DEL ANIMAL</i>	
Media	5932
Error típico	74,6592258
Mediana	5900
Moda	#N/A
Desviación estándar	166,943104
Varianza de la muestra	27870
Curtosis	-2,84652757
Coefficiente de asimetría	0,18090554
Rango	360
Mínimo	5750
Máximo	6110
Suma	29660
Cuenta	5

2. Maquina

CONEJOS	PESO DEL ANIMAL			
1	6120	5922,00	198,00	39204,00
2	5480	5922,00	-442,00	195364,00
3	5900	5922,00	-22,00	484,00
4	5910	5922,00	-12,00	144,00
5	6200	5922,00	278,00	77284,00
			Suma	77912,00
			Varianza	78120,00
			Desviación	279,50
			Media	5922,00

a. Estadística descriptiva

<i>PESO DEL ANIMAL</i>	
Media	5922
Error típico	124,996
Mediana	5910
Moda	-
Desviación estándar	279,499553
Varianza de la muestra	78120
Curtosis	1,35587123
Coefficiente de asimetría	-1,08993998
Rango	720
Mínimo	5480
Máximo	6200
Suma	29610
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

CONEJOS	Mano	Maquina
	1	6100
	2	5900
	3	5800
	4	5750
	5	6110

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	5932	5922
Varianza	27870	78120
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	52995	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	0,068683522	
P(T<=t) una cola	0,473463619	
Valor crítico de t (una cola)	1,859548038	
P(T<=t) dos colas	0,946927238	
Valor crítico de t (dos colas)	2,306004135	

Anexo 11. Peso a la canal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CONEJOS	PESO A LA CANAL			
1	3572,16	3489,88	82,28	6770,00
2	3442,2	3489,88	-47,68	2273,38
3	3362,84	3489,88	-127,04	16139,16
4	3378,7	3489,88	-111,18	12360,99
5	3693,5	3489,88	203,62	41461,10
			Suma	79004,64
			Varianza	19751,16
			Desviación	140,54
			Media	3489,88

a. Estadística descriptiva

<i>PESO A LA CANAL</i>	
Media	3489,88
Error típico	30,2076149
Mediana	5960
Moda	-
Desviación estándar	140,54
Varianza de la muestra	4562,5
Curtosis	-0,89194971
Coefficiente de asimetría	-0,57799031
Rango	170
Mínimo	5845
Máximo	6015
Suma	29700
Cuenta	5

2. Maquina

CONEJOS	PESO A LA CANAL			
1	3790,12	3668,65	121,47	14755,93
2	3378,42	3668,65	-290,23	84231,13
3	3666,85	3668,65	-1,80	3,23
4	3658,88	3668,65	-9,77	95,37
5	3848,96	3668,65	180,31	32513,14
			Suma	32611,74
			Varianza	32899,70
			Desviación	181,38
			Media	3668,65

a. Estadística descriptiva

<i>PESO A LA CANAL</i>	
Media	3668,646
Error típico	81,1168302
Mediana	3666,85
Moda	-
Desviación estándar	181,382746
Varianza de la muestra	32899,7007
Curtosis	1,66579967
Coefficiente de asimetría	-1,17247169
Rango	470,54
Mínimo	3378,42
Máximo	3848,96
Suma	18343,23
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

CONEJOS	Mano	Maquina	
	1	3572,16	3790,12
	2	3442,2	3378,42
	3	3362,84	3666,85
	4	3378,7	3658,88
	5	3693,5	3848,96

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	3489,88	3668,646
Varianza	19751,16	32899,7007
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	4821,25	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	0,81977124	
P(T<=t) una cola	0,21804373	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	0,43608747	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	

Anexo 12. Rendimiento a la canal del pelado en conejos por el método a mano y maquina en el Programa de especies menores.

1. Mano

CONEJOS	RENDIMIENTO A LA CANAL				
1	58,56	58,82	-0,26	0,07	
2	58,34	58,82	-0,48	0,23	
3	57,98	58,82	-0,84	0,70	
4	58,76	58,82	-0,06	0,00	
5	60,45	58,82	1,63	2,66	
			Suma		3,66
			Varianza		0,92
			Desviación		0,96
			Media		58,82

a. Estadística descriptiva

<i>RENDIMIENTO A LA CANAL</i>	
Media	58,818
Error típico	0,42802336
Mediana	58,56
Moda	-
Desviación estándar	0,95708934
Varianza de la muestra	0,91602
Curtosis	3,38673594
Coficiente de asimetría	1,72597514
Rango	2,47
Mínimo	57,98
Máximo	60,45
Suma	294,09
Cuenta	5

2. Maquina

CONEJOS	RENDIMIENTO A LA CANAL				
	1	61,93	61,94	-0,01	0,00
	2	61,65	61,94	-0,29	0,09
	3	62,15	61,94	0,21	0,04
	4	61,91	61,94	-0,03	0,00
	5	62,08	61,94	0,14	0,02
			Suma		0,06
			Varianza		0,04
			Desviación		0,19
			Media		61,94

a. Estadística descriptiva

<i>RENDIMIENTO A LA CANAL</i>	
Media	61,944
Error típico	0,08623224
Mediana	61,93
Moda	-
Desviación estándar	0,19282116
Varianza de la muestra	0,03718
Curtosis	0,69484597
Coefficiente de asimetría	-0,82512556
Rango	0,5
Mínimo	61,65
Máximo	62,15
Suma	309,72
Cuenta	5

3. PRUEBA DE T. PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

CONEJOS	Mano	Maquina	
	1	58,56	61,93
	2	58,34	61,65
	3	57,98	62,15
	4	58,76	61,91
	5	60,45	62,08

	<i>Mano</i>	<i>Maquina</i>
Media	58,818	61,944
Varianza	0,91602	0,03718
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	0,4766	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	-7,15948789	
P(T<=t) una cola	4,8096E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954804	
P(T<=t) dos colas	9,6192E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600414	