



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero  
Industrial”

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL  
FAENAMIENTO DE GANADO OVINO Y PORCINO EN EL  
CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN COLTA”.

**AUTORES:** JORGE DANIEL YUMISACA SOQUE  
MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN JUMA

**TUTOR:** ING. CARLOS BEJARANO

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2017**

## CALIFICACIÓN

Los miembros del tribunal de Graduación del Proyecto de investigación de título:  
ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL  
FAENAMIENTO DE GANADO OVINO Y PORCINO EN EL CAMAL  
MUNICIPAL DEL CANTÓN COLTA.

Presentado por: Jorge Daniel Yumisaca Soque y Miguel Ángel Calderón Juma  
y dirigido por: Ing. Carlos Bejarano.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de  
investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el  
cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y  
custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

**Ing. Paola Ortiz**  
**Presidente del Tribunal**



FIRMA

**Ing. Carlos Bejarano**  
**Director del Proyecto**



FIRMA

**Ing. Freddy Romero**  
**Miembro del Tribunal**



FIRMA

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Nosotros, Jorge Daniel Yumisaca Soque y Miguel Ángel Calderón Juma, somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados, propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación, y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Jorge Daniel Yumisaca Soque  
C. I.: 060415188-6



---

Miguel Ángel Calderón Juma  
C. I.: 060428003-2

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme fortaleza, e inteligencia para alcanzar mis metas.

A mis padres, por el apoyo incondicional que me han brindado durante todo este tiempo, por el apoyo incondicional que me brindaron durante toda mi carrera.

Agradezco al Ing. Carlos Bejarano, director de tesis, Ing. Paola Ortiz, presidente del tribunal y al Ing. Freddy Romero por compartir sin interés sus conocimientos.

Al Camal Municipal Del Cantón Colta y su personal, por el apoyo brindado para la ejecución de este proyecto, y por haberme permitido poner en práctica mis conocimientos técnicos, adquiridos durante mi vida universitaria.

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto con todo el amor del mundo a mis padres, quienes me inculcaron el deseo de estudiar una carrera universitaria, por darme la voz de aliento en mis momentos de debilidad, por creer en mí siempre.

A mis queridas hermanas y hermanos por su apoyo en todo momento.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLA.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	XI
SUMMARY .....	XII
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Identificación y descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema .....	3
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos .....	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivo Específicos.....	3
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Procesos .....	4
2.1.1. Tipos de procesos.....	4
2.1.2. Elementos de un proceso. ....	5
2.1.3. Factores de un proceso.....	6
2.1.4. Estandarización de procesos.....	7
2.2. Diagramas de flujo.....	7
2.2.1. Partes que conforman el flujo grama. ....	8
2.2.2. Símbolos utilizados en un flujo grama.....	8
2.3. Diagrama de flujo del proceso .....	9
2.3.1. Partes que conforman el diagrama de flujo de proceso (DFP). ....	9
2.3.2. Símbolos utilizados en un DFP.....	9

2.4.	Diagrama de flujo o recorrido.....	10
2.5.	Estudio de tiempos y movimientos .....	11
2.6.	Medición del trabajo .....	12
2.6.1.	Equipos para el estudio de tiempos.....	12
2.6.2.	Pasos básicos para la medición de tiempos.....	13
2.7.	Estudio de métodos de trabajo .....	17
2.7.1.	Técnicas utilizadas en el estudio de métodos. ....	17
3.	METODOLOGÍA .....	18
3.1.	Investigación descriptiva .....	18
3.2.	Investigación de campo.....	18
3.3.	Población y Muestra .....	18
3.3.1.	Población.....	18
3.3.2.	Muestra. ....	18
3.4.	Operacionalización de variables .....	20
3.5.	Procedimientos.....	21
3.5.1.	Descripción de los procesos de faenamiento de ganado porcino y ovino. ....	21
3.5.2.	Diagramas de bloque de los procesos. ....	22
3.5.3.	Estudio de tiempos y cálculo de tiempos estándar.....	22
3.5.4.	Diagramas de operaciones. ....	23
3.5.5.	Diagramas de flujo de procesos. ....	23
3.5.6.	Diagrama de recorrido. ....	23
3.5.7.	Elaboración de procedimientos e instructivos. ....	24
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	24
4.1.	Proceso de faenamiento de ganado porcino.....	24
4.1.1.	Descripción del proceso.....	24
4.1.2.	Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado porcino. ....	30

4.1.3.	Diagrama de operaciones de Ganado Porcino – método actual.....	33
4.1.4.	Diagrama de flujo de proceso de Ganado Porcino – método actual.....	34
4.1.5.	Diagrama de recorrido de faenamiento del Ganado Porcino-Método actual.....	35
4.1.6.	Formato de toma de tiempos observados durante el faenamiento de Ganado Porcino.....	36
4.1.7.	Calculo de la Productividad del faenamiento de Ganado Porcino.....	39
4.1.8.	Fórmulas empleadas para el cálculo de la productividad .....	40
4.1.9.	Diagrama de operaciones de Ganado Porcino – método propuesto. ....	41
4.1.10.	Diagrama de flujo de procesos de Faenamiento de Ganado Porcino – método propuesto.....	42
4.1.11.	Diagrama de recorrido de Ganado Porcino – método propuesto. ....	43
4.2.	Proceso de faenamiento de ganado ovino.....	44
4.2.1.	Descripción del proceso.....	44
4.2.2.	Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado ovino. ....	49
4.2.3.	Diagrama de operaciones de Ganado Ovino-método actual.....	51
4.2.4.	Diagrama de flujo de proceso de Ganado Ovino– método actual. ....	52
4.2.5.	Diagrama de recorrido de faenamiento de Ganado Ovino-método actual.....	53
4.2.6.	Formato de toma de tiempos de faenamiento de Ganado Ovino. ....	54
4.2.7.	Calculo de la Productividad del faenamiento de Ganado Ovino. ....	57
4.2.8.	Fórmulas empleadas para el cálculo de la productividad .....	58
4.2.9.	Diagrama de operaciones de Ganado Ovino – método propuesto. ....	59
4.2.10.	Diagrama de flujo de procesos de Ganado Ovino– método propuesto....	60
4.2.11.	Diagrama de recorrido de Ganado Ovino – método propuesto. ....	61
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	62
5.1.	Conclusiones .....	62

5.2. Recomendaciones .....	62
VI. BIBLIOGRAFÍA .....	64
VII. ANEXOS .....	65

### ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Símbolos estándar para diagramas de flujo según la ANSI .....	8
Tabla 2: Símbolos estándar para diagramas de proceso según la ASME. ....	9
Tabla 3: Elementos para la medición del trabajo. ....	13
Tabla 4: Concesiones de descanso en % para las clases de trabajo. ....	16
Tabla 5: Población.....	18
Tabla 6: Operacionalización de Variables. ....	20
Tabla 7. Cálculo del número de observaciones.....	36
Tabla 8. Calificación con el sistema Westinghouse.....	37
Tabla 9. Suplementos involucrados en el proceso. ....	37
Tabla 10. Cálculo del tiempo estándar.....	38
Tabla 11. Cálculo de número de observaciones.....	54
Tabla 12. Calificación con el sistema Westinghouse.....	55
Tabla 13. Suplementos involucrados en el proceso. ....	55
Tabla 14: Cálculo del tiempo estándar de faenamiento de Ganado ovino.....	56

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aturdimiento del animal.....	25
Figura 2. Sangrado.....	26
Figura 3. Duchado.....	26
Figura 4. Elevación del animal.....	26
Figura 5. Escaldado.....	27
Figura 6. Depilado mecánico.....	27
Figura 7. Depilado manual.....	27
Figura 8. Corte del esternón.....	28
Figura 9. Eviscerado.....	28
Figura 10. Lavado de canal.....	28
Figura 11. Inspección pos-mortem.....	29

Figura 12. Oreo.....	29
Figura 13. Transporte.....	30
Figura 14. Recepción del Ganado Ovino.....	44
Figura 15. Desembarque.....	44
Figura 16. Conducción y estadía de los corrales.....	45
Figura 17. Inspección Sanitaria.....	45
Figura 18. Aturdimiento e Insensibilidad.....	46
Figura 19. Degollado.....	46
Figura 20. Sangrado.....	47
Figura 21. Inflado.....	47
Figura 22. Eviscerado.....	48
Figura 23. Lavado.....	48
Figura 24. Oreo.....	49
Figura 25. Despacho.....	49

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado porcino. ....	30
Ilustración 2. Diagrama actual de operación.....	33
Ilustración 3. Diagrama de flujo de procesos - Método actual. ....	34
Ilustración 4. Diagrama de recorrido de Ganado Porcino -método actual. ....	35
Ilustración 5. Diagrama de flujo de proceso - método actual. ....	42
Ilustración 6. Diagrama de recorrido - método propuesto. ....	43
Ilustración 7. Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado ovino. ....	49
Ilustración 8. Diagrama de operaciones de faenamiento de ganado ovino-método actual. ....	51
Ilustración 9. Diagrama de flujo de procesos, faenamiento de ovino - método actual. ....	52
Ilustración 10. Diagrama de operaciones de faenamiento de ovino-método propuesto.....	59
Ilustración 11. Diagrama de flujo de faenamiento de ovino-método propuesto... 60	
Ilustración 12. Diagrama de recorrido de faenamiento de ovino-método propuesto. ....	61

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato para el registro de las actividades de los procesos de faenamiento. ....	65
Anexo 2. Tabla para el cálculo del número de observaciones. ....	65
Anexo 3. Factores de calificación del método Whestinghouse.....	66
Anexo 4. Tabla para el registro de las observaciones. ....	66
Anexo 5. Procedimiento para la elaboración del plan de producción.....	67
Anexo 6. Instructivo para el faenamiento de ganado porcino.....	72
Anexo 7. Instructivo para el faenamiento de ganado ovino.....	78

## RESUMEN

La presente investigación nace de una necesidad del Camal Municipal del Cantón Colta ya las exigencias de los mercados y la toma de conciencia de sus derechos por parte de los consumidores, obligan al Camal Ecológico Municipal dedicadas al faenamiento de animales a enfrentar escenarios cada día más competitivos; al mismo tiempo los gobiernos a través de sus servicios reguladores plantean nuevas normativas orientadas a disminuir los riesgos sobre la salud de quienes consumen los alimentos, por esta razones el Camal Municipal presta el servicio de faenamiento de las diferentes especies de abastos, porcinos, ovinos y caprinos bajo estrictas normas de higiene e inspección sanitaria para entregar al consumidor un producto apto para el consumo humano, y va de la mano la demanda de producción de estos productos por lo que es necesario optimizar los procesos de faenamiento para incrementar la productividad y ser competitivo.

El objetivo fundamental de este trabajo es la estandarización de los procedimientos para el faenamiento de ganado ovino y porcino en el Camal Municipal del Cantón Colta, utilizando la ingeniería de métodos para mejorar los procesos.

El cálculo de los tiempos estándar para las dos líneas de faenamiento son los siguientes; procesos de faenamiento de un ganado porcino conlleva un tiempo estándar de 17,26 minutos, mientras que el proceso de faenamiento de un ganado ovino conlleva un tiempo estándar de 11,41 minutos, dichos tiempos permitirán conocer la productividad que pueda tener la empresa, finalmente la elaboración de un procedimiento y los dos instructivos de trabajo para guiar a los operadores en la ejecución de sus actividades de manera eficiente.

Con esta investigación se resalta la importancia de la determinación de tiempo estándar, ya que gracias a ello las empresas tienen pleno conocimiento de sus capacidades y limitaciones de producción, logrando así una mejor toma de decisiones tanto con los proveedores como con los clientes.

## ABSTRACT

This research work started from the necessity of Camal Municipal of Canton Colta and the demands of markets and the awareness of the consumers rights. Ecological Municipal Camal dedicated to the animal slaughter faces competitive situations. At the same time, governments through their regulatory services raise new regulations aimed at reducing the health risks of those who consume food; for these reasons the Municipal Camal provides the service of slaughter of different species of food, pork, sheep and goats under strict hygiene and sanitary inspection standards to provide the consumer with a product fit for human consumption, and goes hand in hand the demand for production of these products so it is necessary to optimize the processes of slaughter to increase productivity and be competitive .

The main objective of this work is to standardize procedures for sheep and pigs in the Municipal Camal of Canton Colta, using engineering methods to improve the processes.

The calculation of the standard times for the two lines of fishing are the following: The process of slaughtering a pig lives with a standard of time of 17.26 minutes, while the process of consolidation of a sheep takes a standard time of 11.41 minutes. Finally, the elaboration of procedure and the two working instructors to guide the operators in the execution of their activities in an efficient way.

This research highlights the importance of determining the standard time, because by means of this, companies are aware of their capabilities and productive limitations, thus achieving better decision making with both suppliers and customers.



Reviewed by: Fuertes, Narcisca  
Language Center Teacher



## **1. INTRODUCCIÓN**

Las exigencias de los mercados y la toma de conciencia de sus derechos por parte de los consumidores, obligan al Camal Ecológico Municipal dedicadas al faenamiento de animales a enfrentar escenarios cada día más competitivos; al mismo tiempo los gobiernos a través de sus servicios reguladores plantean nuevas normativas orientadas a disminuir los riesgos sobre la salud de quienes consumen los alimentos, por esta razones el Camal Municipal prestan el servicio de faenamiento de las diferentes especies de abastos, porcinos, ovinos y caprinos bajo estrictas normas de higiene e inspección sanitaria para entregar al consumidor un producto apto para el consumo humano.

De otra parte, se observa con preocupación que la industria cárnica se ha convertido en uno de los principales contaminantes del ambiente, como resultado de la descarga indiscriminada de sus influentes.

Debido a la carencia de equipamientos técnicamente planificados en el camal Ecológico Municipal de Colta, se propone la alternativa de formular e implementar un manual de procedimientos y operaciones para el Camal Municipal con el objeto de minimizar y controlar las normas de higiene e inspección sanitaria.

En la actualidad la mayoría de los camales, ya sea en la unidad de producción primaria, o en el establecimiento para el sacrificio y faenado de animales, o en aquellos establecimientos en los que se industrialice, procesen, empaquen o refrigeren, productos de origen animal para consumo humano, requieren una certificación sanitaria para mantener la competitividad de sus productos, asegurando así su participación y permanencia en el mercado, por lo que se requiere que cada eslabón de la cadena alimentaría establezca controles y actividades que permitan evitar los riesgos de contaminación, lo cual se logrará a través de la aplicación documentada de sistemas de reducción de riesgos como son las Buenas Prácticas de Producción (BPP), las Buenas Prácticas de Manejo o Manufactura (BPM), Manuales de Procedimientos Operaciones Estandarizadas de Saneamiento (POES) y el Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Todo sistema HACCP debe ser capaz de adaptarse a cambios tales como los progresos en el diseño de los equipos de producción, a los procedimientos de elaboración o, las novedades tecnológicas inherentes al proceso de obtención del producto final.

Dentro de los factores responsables en comprometer la inocuidad de los alimentos, se encuentran los contaminantes químicos (hormonas, fármacos, plaguicidas, etc.); biológicos (virus, bacterias, parásitos, etc.) y físicos (pedazos de meta!, astillas, entre otros), dichas características junto con las organolépticas, comerciales y nutricionales, constituyen los requisitos básicos que deberán considerarse para acceder a los diversos mercados, nacionales e internacionales, ya que brindan al consumidor un alto grado de calidad e inocuidad.

### **1.1. Identificación y descripción del problema**

El Camal Municipal del Cantón Colta está encargado de la comercialización y faenamiento de ganado de todo tipo para abastecer principalmente a este Cantón de productos cárnicos.

Buscando abastecer la demanda de estos cárnicos el Camal Municipal del Cantón Colta tiene distintas líneas de producción para cada tipo de animales que se faenan en dicho lugar.

La planta de faenamiento actualmente se encuentra operando pero no posee de un proceso estandarizado, con procedimientos e instructivos documentados y socializados que pueda ayudar a los operarios a realizar su trabajo de una forma sistematizada y correcta logrando así aumentar la productividad en el proceso de faenamiento en sus distintas líneas.

Esta investigación evaluará el estado actual de los procesos de cada línea de faenamiento. Desde ésta perspectiva es conveniente realizar una estandarización de procesos de las dos líneas, esto ayudará a identificar posibles tiempos muertos, desperdicio de recursos, la mala práctica de la actividad, etc. en cada una de las operaciones que se realizan en estas líneas de faenamiento, para así poder establecer

acciones y posibles mejoras en las distintas líneas de faenamiento y conseguir un proceso de faenamiento óptimo del camal.

## **1.2. Formulación del problema**

¿La falta de estandarización de procedimientos en los procesos de faenamiento de ganado ovino y porcino incide en la baja productividad del Camal Municipal del Cantón Colta?

## **1.3. Justificación**

El presente proyecto de investigación tiene la finalidad estandarizar los procesos dentro del área de producción específicamente en las dos líneas faenamiento, tanto del ganado porcino como del ganado ovino, una de las finalidades del proyecto es incrementar los niveles de producción mediante la optimización de los recursos que posee la empresa.

Esta investigación se justifica ya que al realizar el estudio de tiempos para la estandarización de procesos, más la elaboración de procedimiento e instructivos permitirá a la empresa operar de una manera planificada, además se podrá establecer la capacidad de producción, lo que es indispensable para la empresa ya que se podrá minimizar los errores que se encuentra inmersos en el proceso, generando un mayor desempeño en el personal operativo, concluyéndose con la optimización de los recursos y el aumento de la productividad.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Estandarizar los procedimientos para el faenamiento de ganado ovino y porcino en el Camal Municipal del Cantón Colta.

### **1.4.2. Objetivo Específicos.**

- Recopilar la información necesaria sobre los procesos en las diferentes líneas de faenamiento.
- Estandarizar los procesos de faenamiento.

- Realizar el estudio de tiempos en las dos líneas de faenamiento del camal.
- Elaborar los respectivos procedimientos para el faenamiento e instructivos de trabajo.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Procesos

(INCOTEC, 2003), Define que el proceso es un: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

(Carrasco, 2011), define al proceso como: “Secuencia [ordenada] de actividades [repetitivas] cuyo producto tiene valor para su usuario o cliente”.

Según (REICE, 2010) proceso es “Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.”

#### 2.1.1. Tipos de procesos.

**Procesos Operativos:** Transforman los recursos para obtener el producto o proporciona el servicio conforme a los requisitos del cliente, aportando en consecuencia un alto valor añadido al cliente. Las actividades en ellos incluidas y que no cumplan esta condición, es muy probable que se hagan de manera más eficiente como parte de algún proceso de otro tipo. A pesar de aportar gran valor añadido, estos procesos no pueden funcionar solos pues necesitan recursos para su ejecución e información para su control y gestión (REICE, 2010).

**Procesos Apoyo:** Proporcionan las personas y los recursos físicos necesarios por el resto de procesos y conforme a los requisitos de sus clientes internos. Así como los procesos operativos tiene una secuencia y un producto final claros, los procesos de este grupo se pueden ver como transversales en la medida que proporcionen recursos diferentes del “proceso del negocio” (REICE, 2010).

**Procesos de Gestión:** Mediante actividades de evaluación, control, seguimiento y medición aseguran el funcionamiento controlado del resto de procesos, además de proporcionar la información que necesitan para tomar decisiones (mejoras preventivas que correctoras) y elaborar planes de mejora eficaces.

En estos procesos funcionan recogiendo datos del resto de los procesos y procesándolos para convertirlos en información de valor para sus clientes internos.

**Procesos de Dirección:** Son procesos que se realizan para brindar dirección a toda la organización, establecer la estrategia corporativa y darle un carácter único. Estos procesos son responsabilidad de la alta gerencia y se ejecutan con su guía y liderazgo (REICE, 2010).

Basados en la norma ISO 9000:2000, que guía a las pequeñas empresas a un sistema de gestión de calidad el cual se basa en los procesos, se menciona en el capítulo 8 la importancia de un proceso que no se describe inicialmente y es de Medición, análisis y mejora. A continuación se precisa la importancia de este proceso de acuerdo a la norma: Proceso de Medición, Análisis y Mejora: La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto, Asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

### **2.1.2. Elementos de un proceso.**

Según (REICE, 2010), en los procesos se identifican tres elementos fundamentales los cuales deben cumplir con unos requisitos establecidos por los clientes. A continuación se describe cada uno de estos elementos.

- **Input (entrada):** Producto con unas características objetivas que respondan al estándar o criterio de aceptación definido. Esta entrada es la salida de un proceso que puede ser interno o externo.

- **El Proceso:** Es la secuencia de actividades propiamente dichas. Unos factores, medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlos siempre bien. Este proceso cuenta con las personas y/o maquinaria (hardware y software) competitivo, un método de trabajo (procedimiento), información sobre calidad y entrega de la salida al siguiente subproceso a cliente. Para el mejoramiento de este proceso es necesario implementar un sistema de control, el cual se conforma de medidas e indicadores del funcionamiento del proceso, del producto del proceso y del nivel de satisfacción del cliente.
- **Output (salida):** Producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. Este puede ir dirigido a un cliente interno o externo, convirtiéndose así en un input para el proceso del cliente. Recordemos que el producto del proceso (salida) va a tener un valor intrínseco, medible o evaluable, para su cliente o usuario.

### 2.1.3. Factores de un proceso.

(REICE, 2010), establece que los factores de un proceso establecidos son todos los recursos y/o entradas necesarias para la realización y el buen desarrollo del producto. A continuación se describe los factores mínimos a tener en cuenta para el desarrollo de un proceso.

- **Personas:** Un responsable y los miembros del equipo de proceso, todas ellas con los mismos conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) adecuados. La contratación, integración y desarrollo de las personas la proporciona el proceso de Gestión de Personal.
- **Materiales:** Materias primas o semielaboradas, información (muy importante en los procesos de servicios) con las características adecuadas para su uso. Los materiales suelen ser proporcionados por el proceso de “compras”.
- **Recursos físicos:** Instalaciones, maquinaria, utillaje, hardware, software que han de estar siempre en adecuadas condiciones de uso. Aquí nos referimos al proceso de Gestión de Proveedores de bienes de inversión y al proceso de mantenimiento.
- **Método/planificación de proceso:** Método de trabajo, procedimiento, hoja de proceso, gama, instrucción técnica, instrucción de trabajo, etc. Es la descripción de la forma de utilizar los recursos, quién hace qué, cuándo y ocasionalmente

cómo. En estos incluimos el método para la medición y seguimiento del: funcionamiento del proceso (medición o evaluación), producto del proceso (medida de cumplimiento) y, la satisfacción del cliente (medida de satisfacción).

- **Gerencia:** El tipo de gerencia que guía el proceso. El énfasis en la calidad, desempeño, acompañamiento, o el estilo de gerencia autocrática, democrática, situacional o *laisse – faire* (el de la vista gorda), es determinante en la gestión y resultados de un proceso. (Mariño Navarrete)
- **Medio ambiente:** Cuando se habla de medio ambiente en procesos, no se limita el concepto de conservación del aire, agua, incluye también y con prelación el clima organizacional que se vive en el proceso, las condiciones de salud ocupacional en que las personas ejecutan el trabajo, en general los aspectos ergonómicos y de riesgo profesional.
- **Económico:** El dinero, los recursos con los que cuenta el proceso.
- **Medición:** Sistema utilizado para medir los resultados del proceso, la satisfacción del cliente, la eficiencia de las actividades, las entradas y a los proveedores.

#### **2.1.4. Estandarización de procesos.**

(SFP, 2016), define que la estandarización, es la recolección y documentación de información acerca del funcionamiento (quién, cómo y cuándo) de los procesos de una manera precisa, clara, exacta y de fácil comprensión. Esta estandarización permite llevar un control de los procesos de manera que se pueda evaluar su gestión para generar un mejoramiento en cuanto a los recursos, las metodologías y la calidad del mismo y del producto o salidas.

Las técnicas más utilizadas en la estandarización de los procesos se realizan por lo general por medio de diagramas que permiten una mejor comprensión, como por ejemplo:

#### **2.2. Diagramas de flujo**

Representación gráfica de hechos, situaciones o relaciones de todo tipo que se diagraman haciendo uso de símbolos. Uno de los objetivos del diagrama de flujo es presentar información sobre los procedimientos o el proceso de una organización

en forma clara y sencilla de comprender para cualquier persona que labore en la empresa y que requiera acceder a la información que en el flujo grama se presenta.

### 2.2.1. Partes que conforman el flujo grama.

Un flujograma presenta dos partes esenciales, la primera es el encabezado donde se da a conocer la información del a empresa, del procedimiento o proceso y demás información que permita tener un concepto más amplio de lo que representa en el diagrama. La parte fundamental del diagrama es el cuerpo del mismo, pues en él se detalla toda la información que compete directamente con el procedimiento o proceso.

### 2.2.2. Símbolos utilizados en un flujo grama.

La ANSI ha establecido los símbolos para la elaboración de diagramas de flujo presentados en la tabla1.

**Tabla 1:** Símbolos estándar para diagramas de flujo según la ANSI.

<b>Símbolo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
	Inicio o Término	Indica el principio o el fin del flujo, se refiere a una acción o lugar, además es utilizado para indicar a una persona o unidad administrativa que recibe o da información.
	Actividad	Detalla las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Decisión o Alternativa	Señala un punto dentro del flujo en donde corresponde tomar una decisión entre dos o más alternativas
	Documento	Simboliza un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Archivo o Almacenamiento	Indica el resguardo o depósito de un documento o producto ya sea en forma temporal o permanente
	Página	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Conector	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Fuente: ANSI.

### 2.3. Diagrama de flujo del proceso

(Romonet, 2013), establece que se refiere a la descripción cronológica y secuencial de las operaciones, inspecciones, demoras, materiales, transportes, almacenamientos que forman parte del desarrollo de un proceso de manufactura o de negocios, indicando el flujo del proceso desde su inicio hasta su fin. Este diagrama revela costos ocultos debidos a almacenamiento, demoras, distancias improductivas El diagrama de flujo del proceso se considera como una de las herramientas principal espera el análisis de las operaciones, ya que facilita el estudio y la toma de acciones para la mejora continua del proceso dentro de la organización.

#### 2.3.1. Partes que conforman el diagrama de flujo de proceso (DFP).

El diagrama de flujo de operaciones, al igual que los demás diagramas de proceso deben constar de tres partes como mínimo, iniciando con el encabezado que mostrará información sobre la empresa, departamento, producto que se está elaborando, la fecha de realización, el nombre de la persona que realiza el diagrama y demás información que se considere importante ,en cuanto al cuerpo del diagrama, en él se describirá en detalle todo el proceso, por último el resumen es otra parte importante del diagrama ya que sintetizará la información desarrollada en el cuerpo del diagrama (Romonet, 2013).

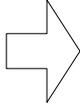
#### 2.3.2. Símbolos utilizados en un DFP.

Según la ASME existe un conjunto estándar de símbolos para diagramas de proceso los cuales se presentan en la tabla de la página siguiente.

Dentro de un diagrama de flujo puede hacer se usó símbolos que nacen de la combinación de los presentados en la tabla anterior, esto dependerá del tipo de producto y de proceso que se desarrolle dentro de la organización que elabora el diagrama de flujo.

**Tabla 2:** Símbolos estándar para diagramas de proceso según la ASME.

<b>Símbolo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
	Operación	Denota la transformación directa e intencional de la pieza objeto de estudio, o bien se refiere a la planeación y el estudio que se realiza antes de trabajar sobre la pieza.

	Inspección	Se refiere al examen que se realiza a la pieza o parte para determinar su conformidad con los estándares establecidos.
	Transporte	Se refiere al traslado o movimiento de un lugar a otro de un objeto, cuando este no forma parte de una operación o inspección. Para que un transporte se considere como tal, la distancia desplazada no deberá ser menor de 1.5m.
	Almacenamiento	Ocurre cuando una pieza se retira y resguarda contra un movimiento o traslado no autorizado.
	Demora	Sucede con la espera o retraso, que no permite a una pieza continuar con el flujo para ser procesada en la siguiente operación o estación.

Fuente: ASME.

#### 2.4. Diagrama de flujo o recorrido

(Solis, 2013), establece que este diagrama consiste en la representación gráfica de una planta industrial, la cual tiene como fin visualizar la secuencia cronológica, flujo de materia prima e insumos de un proceso productivo, desde una vista superior, el diagrama de recorrido es realizado.

Según la simbología ASME, y debe coincidir con la cantidad de símbolos utilizados en el diagrama de flujo de procesos. El diagrama de flujo del proceso proporciona la mayor parte de la información pertinente relacionada con un proceso de manufactura, no muestra un plan pictórico del flujo del trabajo. A veces esta información es útil para desarrollar un nuevo método. Por ejemplo, antes de que se pueda reducir un transporte, el analista necesita observar o visualizar dónde hay suficiente espacio para construir una instalación de tal manera que la distancia de transporte puede acortarse. De la misma forma, es de utilidad visualizar las áreas potenciales de almacenamiento temporal o permanente, las estaciones de inspección y los puntos de trabajo.

La mejor manera de proporcionar esta información es conseguir un diagrama de las áreas de la planta involucradas y después bosquejar las líneas de flujo, es decir, indicar el movimiento del material de una actividad a la otra. El diagrama de flujo o recorrido es una representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del

proceso .Cuando los analistas elaboran un diagrama de flujo o recorrido, identifican cada actividad mediante símbolos y números correspondientes a los que aparecen en el diagrama de flujo del proceso .La dirección del flujo se indica colocando pequeñas flechas periódicamente a lo largo de las líneas de flujo. Se pueden utilizar colores diferentes para indicar líneas de flujo en más de una parte.

El diagrama de recorrido representa un complemento útil del diagrama de flujo de procesos debido a que indica el camino hacia atrás y las áreas posibles de con gestión de tráfico y facilita el desarrollo de una configuración ideal de la planta.

## **2.5. Estudio de tiempos y movimientos**

(Meyers, 2000), A finales del siglo XIX la producción a gran escala de empresas fabriles se complicaba, los sistemas de producción no eran efectivos, los métodos utilizados no eran estandarizados, los trabajadores multifuncionales carecían de habilidad para ciertas actividades, por estas razones, aproximadamente en 1880 el pensamiento científico abrió paso al estudio de tiempos y movimientos con el padre de la administración científica, Frederick Winslow Taylor, Ingeniero.

Industrial de profesión. “Fue el primero que realizó un cronómetro para medir el contenido del trabajo. Su propósito fue definir “la jornada justa de trabajo”. Mientras que en “1900 Franck y LilliamGilbreth empezaron a trabajar con estudio de métodos. Su meta era encontrar el mejor método”.

En la actualidad, un gerente de producción busca que su equipo de trabajo aproveche las ocho horas de la jornada laboral, para lograrlo debe hacer que cada operario se integre al sistema y se reconozca como parte fundamental del equipo, de esta manera ayuda a que los operarios comprendan “la naturaleza y el costo verdadero del trabajo, y les permiten ser útiles a la gerencia en la tarea de reducir costos innecesarios y balancear las celdas de trabajo”.

Para los gerentes, reconocer los procesos que no muestran los resultados planificados, se vuelve una tarea difícil debido a que no cuentan muchas veces con estándares de producción, procedimientos, indicadores, ya que a partir de ellos se puede establecer metas y objetivos. Estudios realizados sobre empresas que no

poseen estándares versus las que si los tienen, muestran una diferencia significativa:

- “Las plantas de manufactura sin estándares promedian el 60% de rendimiento”.
- “Las plantas de manufactura con estándares promedian el 85% de rendimiento”.
- “Las plantas de manufactura con sistema de incentivos promedian rendimientos del 120%”.

Con respecto al estudio de movimientos, esta técnica se ha empleado en las empresas modernas debido a que “ha mejorado la calidad de vida laboral de una manera difícil de creer”, además “ha vuelto al trabajo más seguro y más fácil que nunca”

Es importante mencionar que el estudio de tiempos va de la mano con el estudio de movimientos ya que si bien, un movimiento es estandarizado para cumplir con los requerimientos, este debe ser medido, es decir “los estudios de movimientos sirven para reducir los costos; los estudios de tiempos, para su control” (Meyers, F. 2000, p.3).

## **2.6. Medición del trabajo**

(Meyers, 2000), define que para los propósitos del estudio de tiempos, el trabajo desempeñado por el operario se divide en elementos. Un elemento es una parte constitutiva de una actividad o tarea específica. Puede ser uno o varios movimientos fundamentales o actividades de máquina o del proceso, seleccionadas porque convienen a la observación y a la medición del proceso, utilizando el método con cronómetro.

### **2.6.1. Equipos para el estudio de tiempos.**

Ciertos instrumentos registradores de tiempos que se emplean con éxito y tienen algunas ventajas son los equipos necesarios para el estudio de tiempos o medición del trabajo como son los cronometro:

- Aparato para decimales de minuto. (de 0.01 min)

- Aparato para decimales de minuto (de 0.001 min)
- Aparato para decimales de hora (de 0.0001 de hora)
- Cronómetro electrónico.

**Toma de tiempos con cronómetro.-** El estudio de tiempos con cronómetro es una técnica que permite determinar con la mayor exactitud, partiendo de un limitado número de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. El producto final de la medida del trabajo, será el obtener el tiempo tipo o estándar del proceso en estudio, el mismo que se representa de la siguiente manera:

**Tabla 3:** Elementos para la medición del trabajo.

Tiempo valorado al ritmo normal	Suplementos		
		P	D
			S

P: personal, D: descanso por fatiga, S: variables.

**Elaborado por:** Los Autores.

Existen dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos elementales, el método continuo y el de método de vuelta a cero:

- **Método continuo.-** se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento.
- **Método de regreso.-** a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

### 2.6.2. Pasos básicos para la medición de tiempos.

- Preparación.-** selección del proceso, Selección del trabajador, Análisis de comprobación del método de trabajo.

- b) **Ejecución.-** obtener y registrar la información, Descomponer la tarea en elementos, Cronometrar, Cálculo del tiempo observado
- c) **Valoración.-** valoración del ritmo normal del trabajador promedio, Aplicación técnicas de valoración, Cálculo del tiempo base o valorado.
- d) **Suplementos.-** Análisis de demoras, Estudio de fatiga, Cálculo de suplementos
- e) **Tiempo estándar.-** cálculo del tiempo estándar.

**Tiempo observado.-** Es el tiempo que se obtiene al cronometrar la operación sin adicionar ninguna clase de elementos extras.

**Tiempo básico o normal.-** Es el tiempo que se concede a la operación, al multiplicar por un factor de valoración (**V %**) que indica el ritmo con que se realizó dicha operación.

Este es el tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determina de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo Básico} = \text{Tiempo ciclo real} \times \frac{\text{factor de evaluación}}{100}$$

$$\text{TB} = P * V/100$$

**Dónde:**

**TB** = tiempo básico

**P** = tiempo de ciclo real

**V** = Factor de evaluación.

**Tiempo tipo o estándar.-** éste es el tiempo que requiere un operario calificado y capacitado trabajando a un paso normal para realizar la operación y está determinado de la siguiente manera:

$$\text{TS} = \text{TB} + \text{TB} * (\text{Suplementos por descanso}).$$

Los tiempos por suplementos se obtienen de la siguiente manera.

$$\text{Tiempo por suplemento} = \text{TB} * \left( \frac{\sum \text{Suplementos}}{100} \right)$$

**Dónde:**

**TS** = tiempo estándar

**TB**= tiempo básico o normal.

Los suplementos vienen a ser el porcentaje de concesión que es de acuerdo a los factores que intervienen en cada operación.

**Capacidad de Producción.-** Es la cantidad de unidades por unidad de tiempo. La capacidad de producción nos da la información que necesitamos para planear la producción, con miras para establecer estándares.

$$Cp = \frac{1}{Ts}$$

**Dónde:**

**CP**= Capacidad de Producción

**TS**= Tiempo Estándar

**Suplementos de tiempo.-** Un suplemento es el tiempo pertinente que se concede al trabajador, con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que son partes regulares de la tarea.

El siguiente cuadro indica los tipos de suplementos más comunes que se presentan en las actividades laborales y estos deben enfatizarse para tratar de reducirlos al máximo posible mediante el estudio adecuado.

**Tabla 4:** Concesiones de descanso en % para las clases de trabajo.

<b>1. Concesiones constantes:</b>	
a) Concesión personal	5
b) Concesión básica por fatiga	4
<b>2. Concesiones variables:</b>	
<b>A) Concesión por estar de pie</b>	2
<b>B) Concesión por postura anormal:</b>	
a) Ligeramente difícil	0
b) Difícil (doblarse)	3
c) Muy difícil (tendido, estirado)	7
<b>C) Empleo de la fuerza o energía muscular, al levantar, jalar o empujar:</b>	
Peso levantado (libras)	
10	1
20	3
30	5
40	9
50	13
60	17
<b>D) Mala iluminación:</b>	
a) Ligeramente menor a la recomendada	0
b) Bastante menor	2
c) Bastante inadecuada	5
<b>E) Condiciones atmosféricas (calor humedad)</b>	
Variable	0-10
<b>F) Atención:</b>	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Fino o exacto	2
c) Muy fino o muy exacto	5
<b>G) Nivel de ruido:</b>	
a) Continuo	0
b) Intermitente –fuerte	2
c) Intermitente –muy fuerte o lanzado muy alto	5
<b>H) Esfuerzo mental:</b>	
a) Proceso ligeramente complejo	1
b) Complejo o de gran concentración de la atención	4
c) Muy complejo	8
<b>I) Tedio:</b>	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

**Fuente:** B. W. Niebel, Motion and Time Study, 7ma. Ed.

## **2.7. Estudio de métodos de trabajo**

(Meyers, 2000), establece que el estudio de métodos busca perfeccionar las técnicas de trabajo a fin de eliminar todo elemento u operación innecesarios, resolviendo problemas de productividad mejorando procesos, procedimientos y la disposición de la industria, taller y lugar de trabajo. Así también economizar el esfuerzo humano para reducir la fatiga innecesaria, además de ahorrar materiales, máquinas y mano de obra. Incrementando la seguridad y creando mejores condiciones de trabajo, sustentándose sobre técnicas para su realización.

### **2.7.1. Técnicas utilizadas en el estudio de métodos.**

Se recurrirá a la utilización de gráficos y diagramas por su facilidad de entendimiento.

**Medios gráficos para el analista de métodos.**-Cuando el análisis de métodos se emplea para diseñar un nuevo centro de trabajo o para mejorar uno ya en operación, es útil presentar en forma clara y lógica la información actual (o de los hechos) relacionada con el proceso. El primer paso a este respecto es reunir todos los hechos necesarios relacionados con la operación o el proceso. Información pertinente como cantidad de piezas a producir, programas de entrega, tiempos de operación, instalaciones, capacidad de las máquinas, materiales y herramientas especiales pueden tener una influencia importante en la resolución del problema.

En el análisis de métodos se usan generalmente ocho tipos de diagramas de proceso, cada uno de los cuales tiene aplicaciones específicas. Ellos son:

- Diagrama de operaciones de proceso.
- Diagrama de curso (o flujo) de proceso.
- Diagrama de recorrido.
- Diagrama de interrelación hombre – máquina
- Diagrama de proceso para grupo o cuadrilla
- Diagrama de proceso para operario
- Diagrama de viajes de material
- Diagrama PER

### 3. METODOLOGÍA

Para la investigación de este proyecto, se realizará los siguientes enfoques metodológicos:

#### 3.1. Investigación descriptiva

Se plantea una investigación descriptiva ya que es necesario realizar una descripción completa de todo el proceso productivo que se realiza dentro del camal, además poder detallar las teorías necesarias que sirvan como soporte para la ejecución del proyecto.

#### 3.2. Investigación de campo

La investigación de campo permite una observación directa a los procesos de faenamiento que tiene el Camal Municipal, de tal manera recopilar la mayor información posible acerca de cada una de las actividades u operaciones que se lleva a cabo en cada línea de faenamiento.

Se logrará complementar la información que falte con la ayuda de otras técnicas de investigación, como son: las encuestas, las entrevistas directas, las grabaciones, las fotografías, etc.; de acuerdo al tipo de trabajo que se esté realizando.

#### 3.3. Población y Muestra

##### 3.3.1. Población.

**Tabla 5:** Población.

Número	Descripción
5	Operarios
1	Administrador
1	Guardia
1	Veterinario

Elaborado por: Autores.

##### 3.3.2. Muestra.

Se tomará en cuenta a toda la población, puesto que es menor a 100, para las encuestas que se realice con el fin de investigar las actividades de cada proceso.

Mientras que la muestra o números de observaciones a tomar para el estudio de tiempos se realizarán mediante la aplicación del método tradicional basándose de los valores de la tabla dependiendo del resultado de la división entre el rango y la media (promedio de las observaciones realizadas previamente).

El método indica el número de observaciones a tomar previamente, en base a la duración de la actividad en estudio, con la condición siguiente: si la actividad tiene una duración menor a 2 minutos tómesese 10 muestras, si es mayor a 2 minutos tómesese 5 muestras. El rango y la media se calculan a partir de este conjunto de datos previos.

### 3.4. Operacionalización de variables

**Tabla 6:** Operacionalización de Variables.

Variable	Definición Conceptual	Indicadores	Técnica	Instrumentos
<b>Independiente:</b> Estandarización de procedimientos	Es la descripción de forma detallada y ordenada de los procedimientos que se realizan para el proceso de faenamiento de ganado ovino y porcino del camal municipal del Cantón Colta.	Tiempos estándar de procesos.  Procedimientos  Instructivos	Toma de tiempos  Observación y entrevistas  Observación y entrevistas	Cronómetro, Hojas de registro (formatos).  Hojas de registro (formatos)  Hojas de registro (formatos)
<b>Dependiente:</b> Productividad	Relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, etc.- son usados para producir bienes y servicios en el mercado.	Porcentaje de Productividad.  Eficiencia	Aplicación de fórmulas  Aplicación de fórmulas	Hojas de cálculo.  Hojas de cálculo.

**Elaborado por:** Los Autores.

### **3.5. Procedimientos**

El desarrollo del proyecto se inició realizando un diagnóstico de la situación actual de los procesos de faenamiento del camal para lo cual se determinó las actividades principales para alcanzar los objetivos planteados como se detalla a continuación:

- Conocer el funcionamiento de la planta en las líneas de faenamiento de ganado ovino y porcino.
- Levantamiento de información sobre el proceso productivo de las dos de líneas de faenamiento registrando cada una de las actividades.
- Registrar las actividades y sus elementos de las dos líneas de faenamiento para estandarizar y planificar el estudio de tiempos.
- Elaborar los diagramas respectivos que servirán para el estudio de tiempos.
- Realizar el estudio de tiempos según las actividades establecidas para las dos líneas.
- Realizar el cálculo de tiempos estándar.
- Determinar la capacidad de producción del Camal Municipal del Cantón Colta.
- Elaboración de los procedimientos para el faenamiento de ganado ovino y porcino.
- Elaboración de los instructivos de trabajo de las operaciones tanto de la línea de faenamiento de ganado ovino como de ganado porcino.

#### **3.5.1. Descripción de los procesos de faenamiento de ganado porcino y ovino.**

La descripción del proceso de cada una de las líneas de faenamiento se realizará mediante el levantamiento de la información aplicando las técnicas de investigación en este caso; la observación directa, la entrevista y las encuestas dirigidas al personal operativo, con la finalidad de conocer todas las actividades de los procesos, para poder estandarizarlos y planificar el estudio de tiempos.

Se diseñaran los formatos (anexo 1) para el registro de las actividades, de esta manera lograr conocer la situación actual del camal.

### **3.5.2. Diagramas de bloque de los procesos.**

Una vez identificado y registrado todas las actividades u operaciones que integran cada una de las líneas de faenamiento, se elaborará un diagrama de bloque para determinar el orden de las actividades, que esto permita de forma gráfica identificar de manera fácil la secuencia de las actividades para cada proceso. Se realizará mediante la ayuda Microsoft Visio empleando algunas de las simbologías determinadas por la ANSI.

### **3.5.3. Estudio de tiempos y cálculo de tiempos estándar.**

Una vez estandarizado los procedimientos de forma clara y secuencial se planificará el estudio de tiempos aplicando el método continuo, posterior el cálculo del tiempo estándar para cada una de las operaciones de las dos líneas de procesos, se aplicará los siguientes pasos:

#### **a) Determinación del número de observaciones:**

- Identificar la duración de las actividades para aplicar la condición “si la actividad tiene una duración menor a 2 minutos tómesese 10 datos y si es mayor tómesese 5 datos”, aplicando el método tradicional.
- Calcular el rango de este conjunto de datos ( $R = nMáx - nMín$ ).
- Calcular la media o promedio de este conjunto de datos previos.
- Calcular el valor de la división del rango para la media ( $R / \bar{X} = ,,,$ ) ya que este valor determinará el número de observaciones reales a tomar para el estudio de tiempos una vez comparada con los valores establecidos en la tabla (anexo 2).

#### **b) Estudio de tiempos o toma de muestras:**

- Elaborar un formato para la toma de muestras (anexo 4).
- Seleccionar los materiales necesarios para el estudio de tiempos (tablero portátil, cronómetro, cámara fotográfica, lápiz, borrador etc.)
- Seleccionar un operario promedio para la toma de muestras.
- Cronometrar cada una de las actividades según lo realice el operario aplicando el método continuo.
- Registrar los tiempos paraca cada actividad en los formatos.

### **c) Cálculo de tiempos estándar:**

- Calcular el tiempo elemental ( $T_e$ ; promedio), del conjunto de datos tomadas para cada actividad.
- Calcular el tiempo normal del conjunto de datos ( $T_n$ ), se realiza multiplicando el  $T_e$  por la eficiencia o calificación (anexo 3) del operador.
- Calcular el tiempo complementario ( $T_c$ ), se realiza la sumatoria de todos los porcentajes para los tiempos suplementarios ya sean constantes o variables, para luego adicionarlo este porcentaje en tiempo al  $T_n$ .
- Realizar la sumatoria del  $T_c$ , se realiza multiplicando este valor por la frecuencia de la actividad dentro del estudio.
- El tiempo estándar ( $T_e$ ) de la operación es la sumatoria de  $T_c$ .
- Realizar las operaciones detalladas anteriormente para cada una de las operaciones para el cálculo del tiempo estándar.

### **3.5.4. Diagramas de operaciones.**

Para elaborar estos diagramas, se identificará cada una de las operaciones que integran las líneas de faenamiento, de la misma manera se determinará el tiempo para cada operación. Se diseñará los diagramas de forma gráfica en orden secuencial y cronológica, mediante el uso algunas de las simbologías ANSI.

### **3.5.5. Diagramas de flujo de procesos.**

Se diseñará los diagramas de flujo mediante el uso de simbologías ASME, las principales simbologías utilizadas son: operación, inspección, transporte, demora y almacenaje.

Se puede realizar este diagrama una vez determinada la estandarización de procedimientos, el cálculo de los tiempos estándar para cada actividad y la determinación las distancias de recorrido que tenga la materia prima en proceso.

### **3.5.6. Diagrama de recorrido.**

Se elaborará un diseño arquitectónico y Layout del área de producción del camal, para posteriormente diseñar el diagrama de recorrido mediante la simbología ASME. El diagrama de recorrido tiene que coincidir con la cantidad de símbolos

utilizados en el diagrama de flujo, dicho diagrama permite tener una mejor visualización de la distribución del espacio y distancias por donde circula la materia prima, insumos y producto terminado.

### **3.5.7. Elaboración de procedimientos e instructivos.**

Una vez estandarizado los procedimientos, se diseñará un formato para documentar dichos procedimientos y que quede establecido como una guía para los operadores y se pueda aplicar un método de trabajo estándar, además se realizará los instructivos de trabajo para cada operación Anexo 5 y 6.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Proceso de faenamiento de ganado porcino**

#### **4.1.1. Descripción del proceso.**

- a) **Recepción del ganado:** la recepción del ganado en la planta de sacrificio comprende las siguientes actividades.
- b) **Desembarque:** se realiza conduciendo el animal por medio de una rampa o desembarco, hasta los corrales de alojamiento.

Los animales deben ser descargados lo antes posible después de su llegada, para estos efectos se utilizan desembarcaderos o rampas. Estas construcciones deben ser fabricadas con materiales resistentes al trabajo pesado, preferentemente utilizando concreto de tubería galvanizada.

La pendiente de los desembarques no deben superar los 45°, el piso debe ser antideslizante para evitar la caída de los animales. Debe recordarse que un animal, al llegar a la planta de sacrificio llega fatigado, y debe ser tratado con las mejores condiciones de manejo.

- c) **Conducción y estadía en los corrales:** los animales deben ser conducidos a los corrales de cuarentena o reposo previo a un baño externo, para disminuir la fatiga del viaje y los hematomas que puedan presentarse en la carne; posteriormente deben ser trasladados con cuidado.

Evitando golpearlos y sin utilizar elementos corto punzantes o picas eléctricas al arrearlos, para impedir daños corporales y la presentación de hematomas en la carne (Falla, 2006).

Los corrales deben disponer agua limpia para que los animales puedan beber, con suelos que reduzcan al mínimo el riesgo de resbalamiento, con una ventilación adecuada y una iluminación de intensidad suficiente para poder examinarlos en cualquier momento (Vásquez y Casp,2004).

- d) **Inspección sanitaria ante-mortem:** ésta labor de inspección debe ser practicada por un inspector sanitario Municipal, funcionarios debidamente autorizados por el ministerio-salud.
- e) **Aturdimiento e insensibilización:** para tal efecto se aplica un aturdidor eléctrico, tendrá un voltaje suficientemente alto y constante (1.3 A, 3 seg. 240 V) colocando los polos tras las orejas; la aplicación de la corriente debe mantenerse, según la edad, tamaño y peso de animales; cuando se producen movimientos espasmódicos de las patas traseras debe retirarse el aturdidor pues el porcino se encuentra ya totalmente inconsciente y una prolongación del electro shock puede producir hemorragias musculares e incluso fracturas.

**Figura 1.** Aturdimiento del animal.



**Fuente:** Camal Municipal de Colta.

- f) **Sangrado:** se efectúa mediante una incisión que se practica a nivel de la unión del cuello con el pecho, seccionando los vasos sanguíneos, se realizará en un período mínimo de 2 minutos y se debe controlar que el tiempo entre insensibilización y degüello no supere los 15 segundos; Luego del sangrado se realiza un lavado con agua fría, con el fin de disminuir los contaminantes físicos (restos de materia fecal, sangre, etc.).

**Figura 2.** Sangrado.



**Fuente:** Camal Municipal de Colta.

- g) Duchado:** los animales son sometidos a un baño por aspersión en agua potabilizada. Se realiza con el fin de limpiar el animal, una vez que ha terminado la exanguinación.

**Figura 3.** Duchado.



**Fuente:** Camal Municipal de Colta.

- h) Elevación del animal:** se coloca un grillete de sangría en cualquiera de sus patas traseras y se eleva el conjunto grillete animal. El porcino se debe conducir rápidamente al punto de sangría debido a que el efecto del electro shock tiene una duración de solo 3 minutos.

**Figura 4.** Elevación del animal.



**Fuente:** Camal Municipal de Colta.

- i) Escaldado:** Después de lavado, el animal se sumerge en agua caliente y se retira el grillete a sangría. La temperatura del agua debe estar entre los 60-63 °C y el tiempo de escaldado varía dependiendo de las características de los animales (5 a 7 minutos aprox.). El objeto del escaldado es, con el fin de ablandar los folículos pilosos para facilitar su posterior depilado del animal.

**Figura 5.** Escaldado.



**Fuente:** Camal Municipal de Colta.

- j) Depilado mecánico:** se realiza con una máquina depiladora la cual debe estar en marcha al recibir al animal. Al término del depilado (2-3 minutos), el porcino se sitúa sobre un mesón de reposo donde se puede completar el depilado en forma manual. En seguida. Se practica un corte en cada pata trasera, bajo los tendones flexores del menudillo, con el fin de colocar el gancho suspensor.

**Figura 6.** Depilado mecánico.



**Fuente:** Camal Municipal de Colta.

- k) Depilado Manual:** se procede al quemado por medio de un “flash de gas” (soplete con llama) o se puede realizar un repaso manual en una mesa de caño, para retirar los restos de pelos.

**Figura 7.** Depilado manual.



Fuente: Camal Municipal de Colta.

l) **Izado del riel de trabajo:** Colocado el gancho suspensor, el animal se iza al riel de trabajo, donde se finaliza el depilado.

m) **Corte del esternón:** el esternón se abre auxiliado con un cuchillo, una sierra manual o un hacha, cuidado de no romper los órganos.

Figura 8. Corte del esternón



Fuente: Camal Municipal de Colta.

n) **Eviscerado:** La forma adecuada de realizarlo es introducir el cuchillo de abajo hacia arriba mediante una incisión en la pared abdominal. Se extraen las vísceras blancas y las rojas las cuales se inspeccionan y se envían a las respectivas áreas.

Figura 9. Eviscerado.



Fuente: Camal Municipal de Colta.

o) **Lavado de canal:** Con chorros de agua fría, se debe lavar la superficie externa y el interior de la canal.

Figura 10. Lavado de canal.



Fuente: Camal Municipal de Colta.

p) **Inspección post-mortem:** se realiza la inspección post-mortem y recibido el visto bueno, se aplican los sellos de aprobación.

Figura 11. Inspección post-mortem



Fuente: Camal Municipal de Colta.

q) **Oreo:** las canales son sometidas a la acción de oreo, hasta alcanzar una temperatura de 10° a 12° C para lograr su máxima deshidratación e inicio de los procesos de transformación del musculo a carne.

Figura 12. Oreo



Fuente: Camal Municipal de Colta

r) **Transporte:** los canales y vísceras son transportadas hacia los distintos centros de acopio y comercialización.

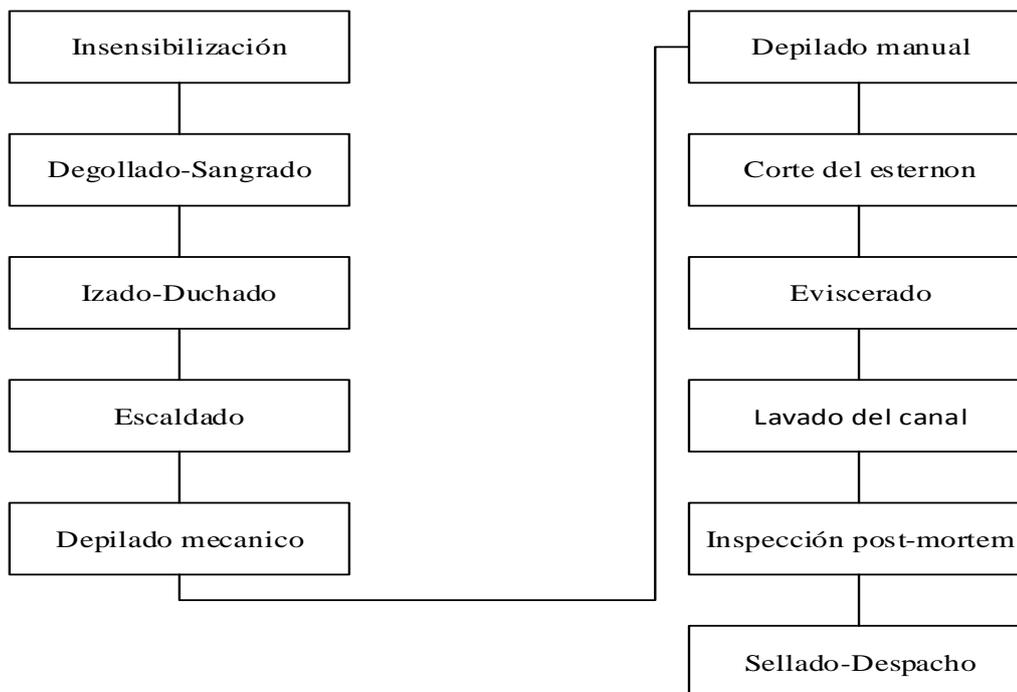
**Figura 13.** Transporte



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

#### 4.1.2. Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado porcino.

**Ilustración 1.** Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado porcino.



**Elaborado por:** Los Autores.

#### **Insensibilidad**

Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Abrir la compuerta que ingrese el animal a la jaula luego cerrar.	Operario	Actividad manual
B	Poner en posición y sujetar el aturdidor eléctrico.	Operario	Actividad repetitiva y manual.
C	Sujetar el aturdidor eléctrico	Operario	Actividad repetitiva y manual.
D	Abrir la compuerta para sacar al animal	Operario	Actividad manual

### Degollado-Sangrado

N°	Actividad	Responsable	Observación
A	Colocar en posición al porcino Tomar el cuchillo.	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Cortar la vena yugular	Operario	Con cuchillos a fin

### Izado-Duchado

N°	Actividad	Responsable	Observación
A	Manubrio y descenso del grillete	Operario	Actividad manual-mecánica.
B	Sujetar dos porcino	Operario	Con un gancho cada uno
C	Duchar al animal	Operario	Actividad manual
D	Accionar manubrio e izar los porcinos	Operario	Actividad manual-mecánica.
E	Transferirlos al área de escaldado y descender hasta la tina.	Operario	Dos porcino

### Escaldado

N°	Actividad	Responsable	Observación
A	Descender, sumergirlo en la tina de escaldamiento y soltar la cadena de su pata	Operario	Actividad repetitiva mecánica- manual.
B	Girar al animal en el agua	Operario	Actividad repetitiva y manual.
C	Sujeción de la mandíbula	Operario	Con un gancho.
D	Transferir a la peladora	Operario	Se necesita de dos operarios

### Depilado Mecánico

N°	Actividad	Responsable	Observación
A	Encender la máquina peladora	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Depilado	Máquina	Actividad repetitiva y mecánica
C	Apagar la máquina peladora	Operario	Actividad repetitiva y manual.
D	Retirar al animal de la peladora	Operario	Actividad repetitiva y manual.

### Depilado Manual

N°	Actividad	Responsable	Observación
A	Colocar en posición al porcino	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Raspar la piel del animal	Operario	Con cuchillos a fin

### Eviscerado

N°	Actividad	Responsable	Observación
A	Acomodar al animal	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Afilar cuchillo	Operario	Con ayuda de una chaira
C	Producir un corte en el esternón	Operario	utilizando un cuchillo

D	Extracción de vísceras	Operario	Utilizando chuchillos y cuidando de no romper la piel
E	Colocar vísceras en la canaleta y enviarlos al área de procesamiento.	Operario	Actividad repetitiva y manual
F	Enjuagar	Operario	Utilizando agua.

### Izar

Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Colocar ganchos en las rieles de transporte.	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Elevar al animal hacia los ganchos	2 Operario	Actividad repetitiva y manual.
C	Empujar al animal para su posterior proceso	Operario	Actividad repetitiva y manual.

### Lavado del Canal

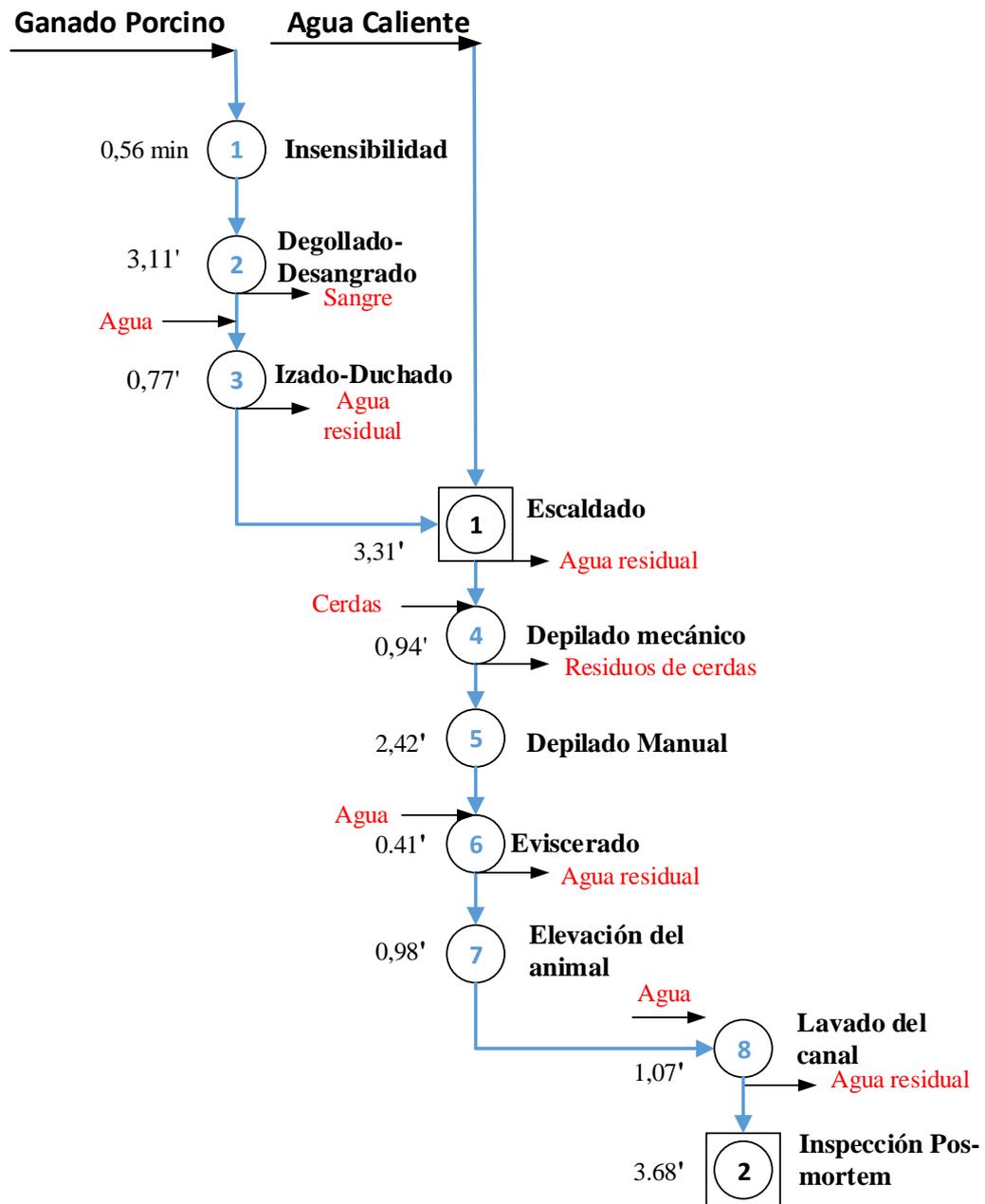
Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Empujar las carcasa	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Recoger la manguera, abrir válvula y Lavar carcasa.	Operario	Con chorros de agua a presión.

### Inspección Pos-Mortem

Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Realiza una inspección final a la carne	Operario	Para inspeccionar la carne y prevenir posibles anomalías
B	Sellar la carne	Operario	Por lote
c	Entregar la carne a los dueños	Operario	Por lote

### 4.1.3. Diagrama de operaciones de Ganado Porcino – método actual.

Ilustración 2. Diagrama actual de operación.



**Resumen:**

Evento	Simbología	Numero	Tiempo
Operación	○	8	16,27 min
Operación Inspección	◻	2	6,99 min
<b>Total:</b>			<b>17,26 min</b>

Elaborado por: Los Autores.

#### 4.1.4. Diagrama de flujo de proceso de Ganado Porcino – método actual.

Ilustración 3. Diagrama de flujo de procesos - Método actual.

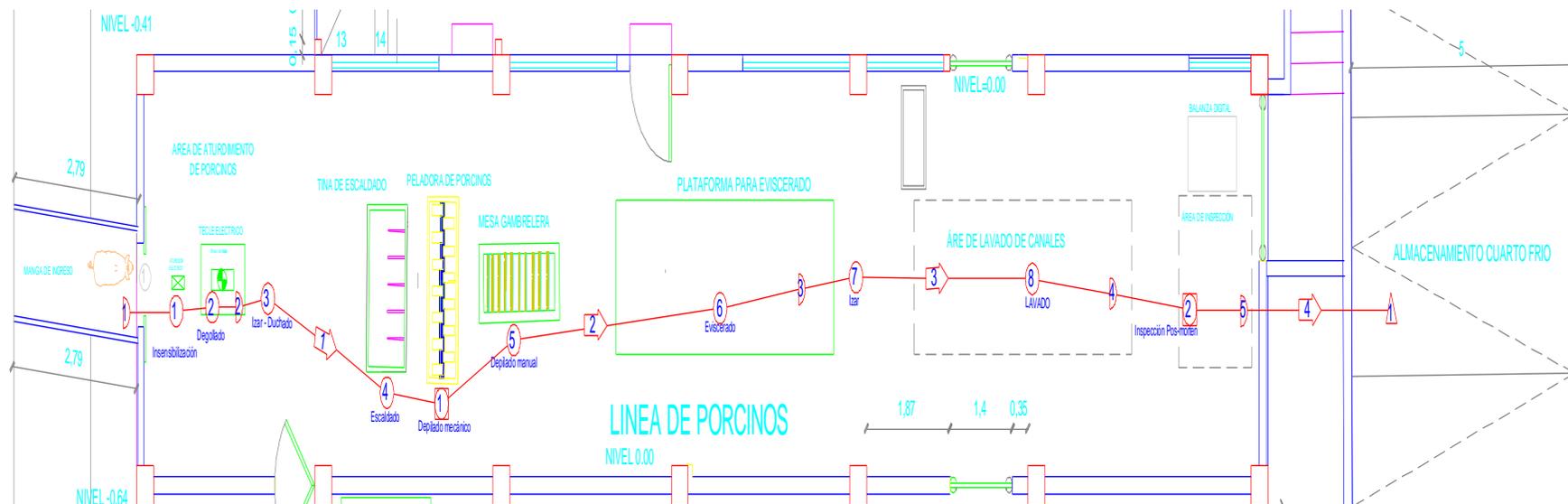
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO - FAENAMIENTO DE GANADO PORCINO.								
	ACTIVIDAD		ACTUAL	PROP.	ECON.			
	<b>O</b>	Operación	10					
	<b>□</b>	Inspección	0					
METODO: Actual	<b>↻</b>	Transporte	4					
ACTIVIDAD: Faenamiento	<b>D</b>	Demora	5					
PRODUCTO: Cárnico	<b>▽</b>	Almacenaje	1					
CAP. DE PROD:	Distancia mts		12,69					
	Tiempo T básico min.		17,26					
SECCION: PRODUCCION	EMPEZADO EN: Insensibilidad.					HORA:		
FECHA: 20/02/2017	TERMINADO EN: Inspeccion pos-mortem					HORA:		
OPERADOR: 5								
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	TIEMP. Min.	DIST. Mts.	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
			<b>O</b>	<b>□</b>	<b>↻</b>	<b>D</b>	<b>▽</b>	
Insensibilidad	0,56		●				●	
Degollado(Sangrado)	3,11		●				●	
Izar- Duchado	0,77	2,38	●		●		●	
Escaldado	3,31		●					
Depilado mecanico	0,94		●					
Depilado manual	2,42	3,6	●		●			
Eviscerado	0,41		●				●	
Elevacion del animal	0,98	3,65	●		●			
Lavado del canal	1,07		●				●	
Inpeccion Pos-Mortem	3,68	3,06	●		●		●	
<b>TOTAL=</b>	<b>17,26</b>	<b>12,69</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

Elaborado por: Los Autores.

Es un diagrama donde se indica el recorrido que tiene el producto al ser procesado además se detalla la distribución de las áreas físicas y maquinarias del proceso.

#### 4.1.5. Diagrama de recorrido de faenamiento del Ganado Porcino-Método actual

Ilustración 4. Diagrama de recorrido de Ganado Porcino -método actual.



#### Resumen:

Evento	Simbología	Numero	Metros	Tiempo
Operación	○	8		16,27 min
Operación Inspección	⊠	2		6,99 min
Transporte	➡	4	12,69	
Demora	D	5		
Almacenamiento	△	1		
Elaborado por: Los Autores.		<b>Total:</b>		17,26 min

#### 4.1.6. Formato de toma de tiempos observados durante el faenamiento de Ganado Porcino.

Tabla 7. Cálculo del número de observaciones.

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar-Duchado	Escaldado	Depilado mecánico	Depilado manual	Eviscerado	Elevación del animal	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
1	0,40	2,20	0,80	2,60	0,70	2,30	0,30	0,80	1,00	3,90
2	0,35	2,45	0,75	2,50	0,62	2,10	0,35	0,70	0,90	3,49
3	0,39	2,30	0,64	2,59	0,66	2,14	0,38	0,70	1,00	3,20
4	0,38	2,35	0,70	2,35	0,74	2,19	0,35	0,65	0,82	3,45
5	0,39	2,55	0,65	2,68	0,65	2,40	0,39	0,75	0,80	3,25
6	0,37	0,00	0,66	0,00	0,64	0,00	0,32	0,72	0,90	0,00
7	0,45	0,00	0,72	0,00	0,72	0,00	0,37	0,74	0,84	0,00
8	0,39	0,00	0,65	0,00	0,76	0,00	0,35	0,70	0,82	0,00
9	0,41	0,00	0,74	0,00	0,79	0,00	0,37	0,79	0,90	0,00
10	0,43	0,00	0,78	0,00	0,74	0,00	0,36	0,71	0,89	0,00
<b>N</b>	10	5	10	5	10	5	10	10	10	5
<b>Σ</b>	3,96	11,85	7,09	12,72	7,02	11,13	3,54	7,26	8,87	17,29
<b>Ā</b>	0,40	2,37	0,71	2,54	0,70	2,23	0,35	0,73	0,89	3,46
<b>R= MAX-MIN</b>	0,10	0,35	0,16	0,33	0,17	0,30	0,09	0,15	0,20	0,70
<b>R/Ā</b>	0,25	0,15	0,23	0,13	0,24	0,13	0,25	0,21	0,23	0,20
<b>N° muestras</b>	10	7	9	5	10	5	10	7	9	12

Elaborado por: Los Autores.

**Tabla 8.** Calificación con el sistema Westinghouse.

N.º	Nombre	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F. A.
1	Edgar Mendoza	B2 (Excelente)	B1 (Excelente)	E (Aceptable)	D (Regulares)	1,15
		0,08	0,1	-0,03	0,00	
2	David Sagñay	C1 (Buena)	C1 (Buena)	D (Regulares)	E (Aceptable)	1,09
		0,06	0,05	0,00	-0,02	
3	Manuel Rea	E1 (Aceptable)	C2 (Buena)	E (Aceptable)	D (Regulares)	1,04
		0,05	0,02	-0,03	0,00	
4	Fausto Conguachi	E2 (Aceptable)	C1(Buena)	D (Regulares)	E (Aceptable)	0,93
		-0,10	0,05	0,00	-0,02	
5	Jaime Pilamunga	E2 (Aceptable)	C2 (Buena)	D (Regulares)	E (Aceptable)	0,9
		-0,10	0,02	0,00	-0,02	

<b>Trabajador Lento</b>	Jaime Pilamunga	1,15
<b>Trabajador Rápido</b>	Edgar Mendoza	0,9

Elaborado por: Los Autores.

**Tabla 9.** Suplementos involucrados en el proceso.

TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
OPERACIÓN: Insensibilidad			ESTUDIO Nº: 1
% CONCESIONES POR DESCANSO – HOMBRE		%	T [seg.]
<b>CONSTANTES</b>	Por necesidades personales	5	
	Por fatiga	4	
<b>VARIABLES</b>	Trabajo de pies	2	
	Trabajo fino	2	
	Incómoda (agachado)	2	
	Condiciones atmosféricas	5	
	Intermitente -fuerte (ruido)	2	
	Tedioso	2	
<b>TOTAL</b>		24,00	

Elaborado por: Los Autores.

Cada operación contiene tiempos suplementarios, el resto de cuadros están en los anexos.

Tabla 10. Cálculo del tiempo estándar.

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar-Duchado	Escaldado	Depilado mecánico	Depilado manual	Eviscerado	Elevación del animal	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
1	0,40	2,20	0,80	2,60	0,70	2,30	0,30	0,80	1,00	3,90
2	0,35	2,45	0,75	2,50	0,62	2,10	0,35	0,70	0,90	3,49
3	0,39	2,30	0,64	2,59	0,66	2,14	0,38	0,70	1,00	3,20
4	0,38	2,35	0,70	2,35	0,74	2,19	0,35	0,65	0,82	3,45
5	0,39	2,55	0,65	2,68	0,65	2,40	0,39	0,75	0,80	3,25
6	0,37	2,52	0,66	0,00	0,64	0,00	0,32	0,72	0,90	3,26
7	0,45	2,25	0,72	0,00	0,72	0,00	0,37	0,74	0,84	3,48
8	0,39	0,00	0,65	0,00	0,76	0,00	0,35	0,00	0,82	3,50
9	0,41	0,00	0,74	0,00	0,79	0,00	0,37	0,00	0,90	3,80
10	0,43	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,36	0,00	0,00	3,85
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29
<b>F. A.</b>	1,15	1,09	0,93	1,04	1,09	0,9	0,93	1,15	1,04	0,9
<b>Suplementos %</b>	24%	20%	18%	25%	23%	21%	25%	18%	16%	16%
<b>N° muestras</b>	10	7	9	5	10	5	10	7	9	12
$\Sigma \bar{x}$	3,96	16,62	6,31	12,72	7,02	11,13	3,54	5,06	7,98	42,33
<b>Te</b>	0,40	2,37	0,70	2,54	0,70	2,23	0,35	0,72	0,89	3,53
<b>Tn</b>	0,46	2,59	0,65	2,65	0,77	2,00	0,33	0,83	0,92	3,17
<b>Tc</b>	0,56	3,11	0,77	3,31	0,94	2,42	0,41	0,98	1,07	3,68
<b>Ttc</b>	0,56	3,11	0,77	3,31	0,94	2,42	0,41	0,98	1,07	3,68
<b>TE (min)</b>	<b>0,56</b>	<b>3,11</b>	<b>0,77</b>	<b>3,31</b>	<b>0,94</b>	<b>2,42</b>	<b>0,41</b>	<b>0,98</b>	<b>1,07</b>	<b>3,68</b>

Elaborado por: Los Autores.

El tiempo estándar de faenamiento de un porcino es de **17.26** minutos

#### 4.1.7. Cálculo de la Productividad del faenamiento de Ganado Porcino

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar-Duchado	Escaldado	Depilado mecánico	Depilado manual	Eviscerado	Elevación del animal	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
1	0,40	2,20	0,80	2,60	0,70	2,30	0,30	0,80	1,00	3,90
2	0,35	2,45	0,75	2,50	0,62	2,10	0,35	0,70	0,90	3,49
3	0,39	2,30	0,64	2,59	0,66	2,14	0,38	0,70	1,00	3,20
4	0,38	2,35	0,70	2,35	0,74	2,19	0,35	0,65	0,82	3,45
5	0,39	2,55	0,65	2,68	0,65	2,40	0,39	0,75	0,80	3,25
6	0,37	2,52	0,66	0,00	0,64	0,00	0,32	0,72	0,90	3,26
7	0,45	2,25	0,72	0,00	0,72	0,00	0,37	0,74	0,84	3,48
8	0,39	0,00	0,65	0,00	0,76	0,00	0,35	0,00	0,82	3,50
9	0,41	0,00	0,74	0,00	0,79	0,00	0,37	0,00	0,90	3,80
10	0,43	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,36	0,00	0,00	3,85
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29

N° muestras	10	7	9	5	10	5	10	7,00	9	12
$\Sigma x$	3,96	16,62	6,31	12,72	7,02	11,13	3,54	5,06	7,98	42,33
TE en minutos	<b>0,56</b>	<b>3,11</b>	<b>0,77</b>	<b>3,31</b>	<b>0,94</b>	<b>2,42</b>	<b>0,41</b>	<b>0,98</b>	<b>1,07</b>	<b>3,68</b>
Tiempo estándar Total	<b>17,25</b>									
Tiempo de la Producción	<b>19,84</b>									
Faenamiento hora	<b>3,02</b>									
Faenamiento 8 Horas	<b>24,20</b>									

Elaborado por: Los autores

#### 4.1.8. Fórmulas empleadas para el cálculo de la productividad

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{Unidades Producidas}}{\mathbf{Recurso empleado}}$$

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{24 Porcinos Faenados}}{\mathbf{8 Horas - Hombre}}$$

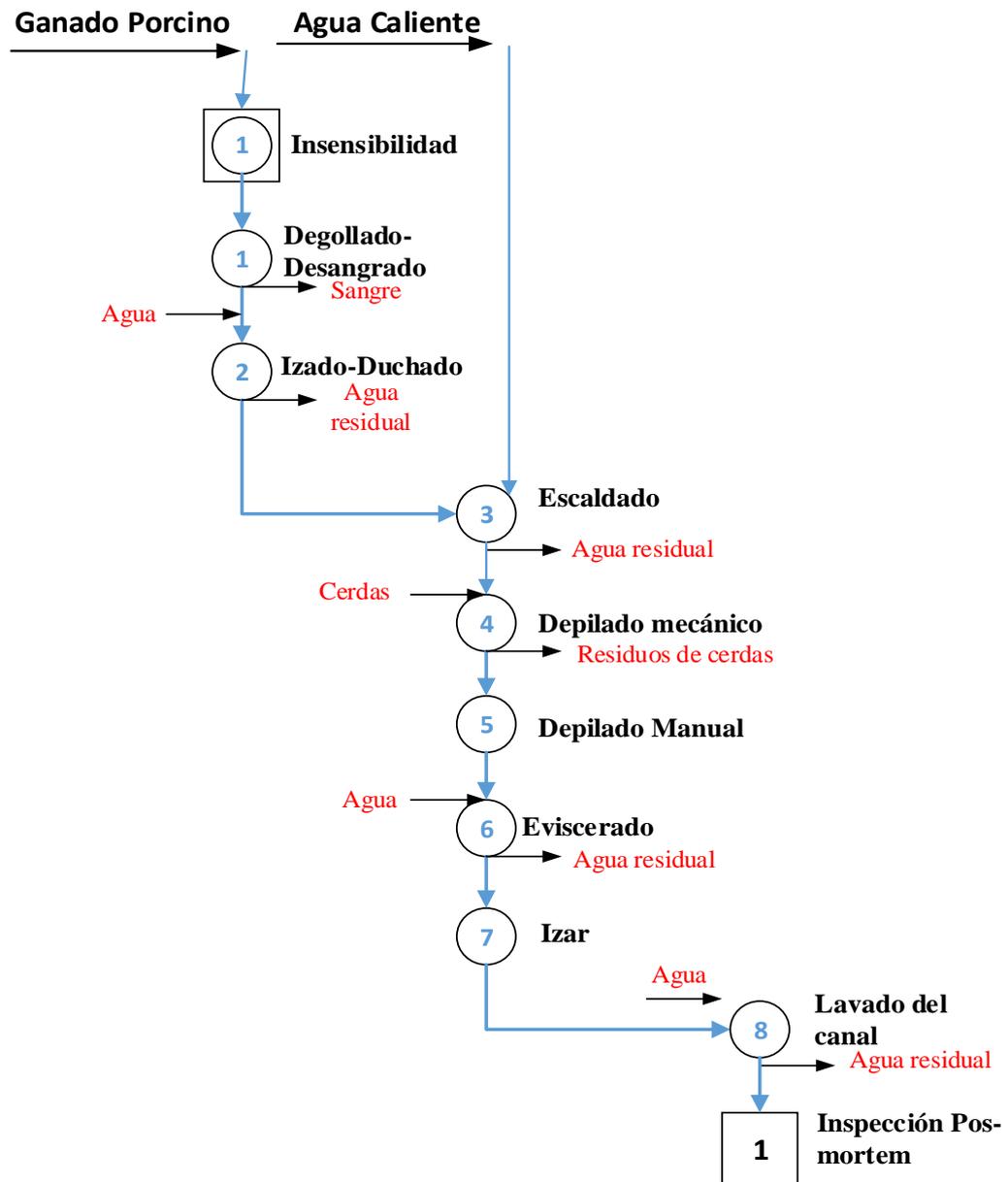
$$\mathbf{Productividad} = \mathbf{3 Porcinos Faenados en una hora}$$

Mediante el cálculo de la productividad se pudo determinar la cantidad de ganado porcino que es faenado en 1 hora y en las 8 de producción.

En una hora de producción se está faenando 3 Porcinos.

En las 8 horas de producción se está faenando 24 Porcinos.

#### 4.1.9. Diagrama de operaciones de Ganado Porcino – método propuesto.



#### Resumen:

Evento	Simbología	Número (actual)	Número (Propuesto)	Tiempo (actual)	Tiempo (Propuesto)
Operación	○	8	8	10,97 min	
Operación Inspección	◻○	2	1	6,99 min	
Inspección	◻	0	1		
<b>Elaborado por:</b> Los autores		<b>Total:</b>		17,26 min	

#### 4.1.10. Diagrama de flujo de procesos de Faenamiento de Ganado Porcino – método propuesto.

Ilustración 5. Diagrama de flujo de proceso - método actual.

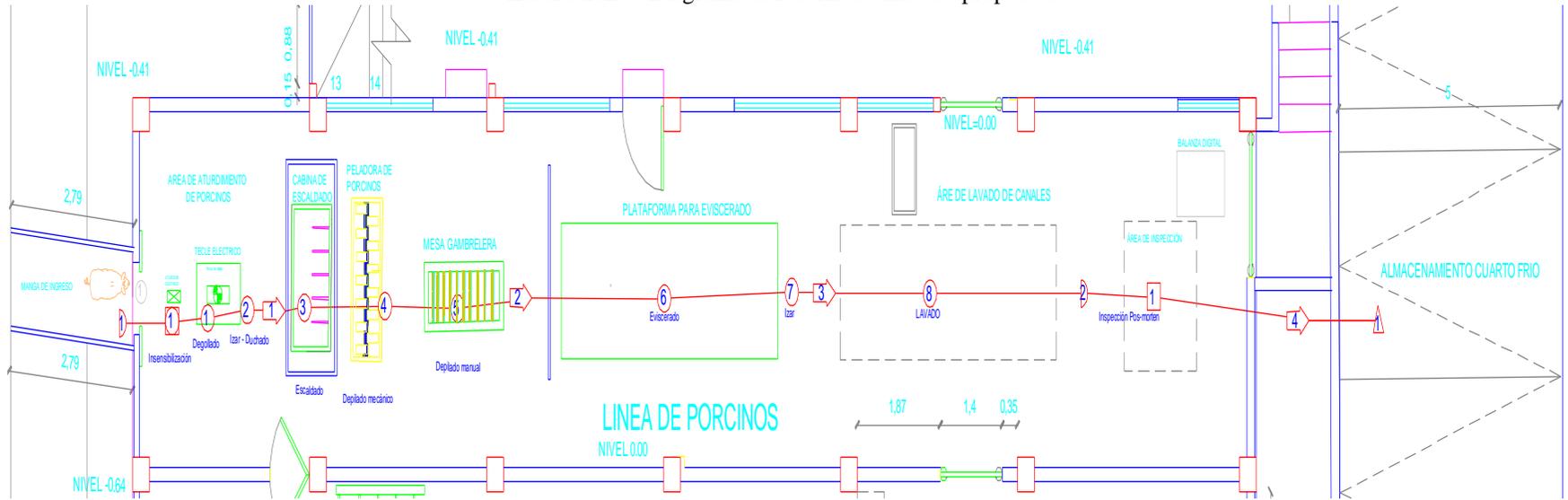
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO - FAENAMIENTO DE GANADO PORCINO.								
	ACTIVIDAD		ACTUAL	PROP.	ECON.			
	<b>O</b>	Operación	10	9	1			
	<b>□</b>	Inspección	0	1				
METODO: Actual	<b>↻</b>	Transporte	4	4	0			
ACTIVIDAD: Faenamiento	<b>D</b>	Demora	5	2	3			
PRODUCTO: Cárnico	<b>▽</b>	Almacenaje	1	1	0			
CAP. DE PROD:	Distancia mts		10,4					
	Tiempo T básico min.		0,00					
SECCION: PRODUCCION	EMPEZADO EN: Insensibilidad.					HORA:		
FECHA: 20/02/2017	TERMINADO EN: Inspeccion pos-mortem					HORA:		
OPERADOR: 5								
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	TIEMP. Min.	DIST. Mts.	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
			<b>O</b>	<b>□</b>	<b>↻</b>	<b>D</b>	<b>▽</b>	
Insensibilidad			●				●	
Degollado(Sangrado)			●					
Izar- Duchado		0,9	●				●	
Escaldado			●					
Depilado mecanico			●					
Depilado manual		3,4	●				●	
Eviscerado			●					
Elevacion del animal		2,9	●				●	
Lavado del canal			●				●	
Inpeccion Pos-Mortem		3,2					●	
TOTAL=	0,00	10,4	9	1	4	2	1	

Elaborado por: Los autores

Con el diagrama propuesto se ha optimizado algunos de las actividades innecesarias, se eliminaron 3 demoras, se disminuyó el recorrido con las adecuaciones propuestas. (Diagrama de recorrido).

#### 4.1.11. Diagrama de recorrido de Ganado Porcino – método propuesto.

Ilustración 6. Diagrama de recorrido - método propuesto.



#### Resumen:

Evento	Simbología	Número (actual)	Número (propuesto)	Metros (actual)	Metros (Propuesto)	Tiempo (actual)	Tiempo (propuesto)
Operación	○	8	8			16,27 min	
Operación Inspección	⊠	2	1			6,99 min	
Transporte	⇒	4	4	12,69	10,4		
Demora	D	5	2				
Almacenamiento	△	1	1				
Elaborado por: Los Autores.		<b>Total:</b>				17,26 min	

## 4.2. Proceso de faenamiento de ganado ovino.

### 4.2.1. Descripción del proceso.

- a) **Recepción del ganado ovino:** la recepción del ganado en la planta de sacrificio comprende las siguientes actividades,

**Figura 14.** Recepción del ganado



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- b) **Desembarque:** se realiza conduciendo el animal por medio de una rampa o desembarco, hasta los corrales de alojamiento.

Los animales deben ser descargados lo antes posible después de su llegada, para estos efectos se utilizan desembarcaderos o rampas. Estas construcciones deben ser fabricadas con materiales resistentes al trabajo pesado, preferentemente utilizando concreto de tubería galvanizada

La pendiente de los desembarques no deben superar los 45°, el piso debe ser antideslizante para evitar la caída de los animales. Debe recordarse que un animal, al llegar a la planta de sacrificio llega fatigado, y debe ser tratado con las mejores condiciones de manejo.

**Figura 15.** Desembarque



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- c) **Conducción y estadía en los corrales:** los animales deben ser conducidos a los corrales de cuarentena o reposo previo a un baño externo, para disminuir la fatiga

del viaje y los hematomas que puedan presentarse en la carne; posteriormente deben ser trasladados con cuidado.

Evitando golpearlos y sin utilizar elementos corto punzantes o picas eléctricas al arrearlos, para impedir daños corporales y la presentación de hematomas en la carne (Falla, 2006).

Los corrales deben disponer agua limpia para que los animales puedan beber, con suelos que reduzcan al mínimo el riesgo de resbalamiento, con una ventilación adecuada y una iluminación de intensidad suficiente para poder examinarlos en cualquier momento (Vásquez y Casp,2004).

**Figura 16.** Conducción y estadía en los corrales



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- d) **Inspección sanitaria ante-mortem:** esta labor de inspección debe ser practicada por un inspector sanitario Municipal, funcionarios debidamente

**Figura 17.** Inspección Sanitaria



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- e) **Aturdimiento e insensibilización:** Controlar el equipo insensibilizador para no matar al animal y permitir un buen sangrado. Se utilizan unas pinzas con dos electrodos que se aplican a ambos lados de la cabeza, la corriente eléctrica tendrá un voltaje suficientemente alto y constante (1 A, 3 seg, 240 V), es recomendable una correcta posición de los electrodos y su limpieza periódica.

**Figura 18.** Aturdimiento e insensibilidad



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- f) **Degollado:** Esta labor se realiza con el animal suspendido en el aire, donde es incrustando un cuchillo en la yugular para provocar la muerte del animal y luego se corta manualmente la zona ventral del cuello con la ayuda de un cuchillo logrando separar la cabeza del cuerpo, de este acaecimiento se obtiene la sangre que se utilizada como materia prima para producción de harinas y otros subproductos que sirven como abonos para cultivos.

**Figura 19.** Degollado



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- g) **Sangrado:** el sangrado debe ser total antes de ingresar a la zona intermedia; esto influye en la calidad de la res. El operario realiza un corte longitudinal con un primer cuchillo para abrir el cuero a nivel del cuello, luego levanta la mano delantera izquierda del animal ya insensibilizado e introduce un segundo cuchillo en el mismo corte realizado, provocando así el seccionamiento de los grandes vasos. Se debe utilizar un cuchillo para el corte del cuero y otro para seccionar los vasos, los cuales deben ser desinfectados entre cada operación siendo sumergidos en agua a 82° C por 3 a 5 segundos, el esterilizador se encuentra ubicado en la misma sección.

**Figura 20.**Sangrado



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- h) Inflado:** procedimiento que se realiza aplicando aire a presión entre el cuero y la carnosidad, para facilitar el desollado del animal

**Figura 21.**Inflado



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- i) Eviscerado:** para su efecto, con un cuchillo se hace incisión en la línea blanca del pecho y se introduce una sierra eléctrica, para cortar los huesos del esternón y facilitar la extracción de vísceras abdominales y torácicas del animal (Aparato digestivo, respiratorio y reproductivo entre otros). Estas vísceras se retiran y trasladan a otra sección, utilizando carros acondicionados para ello.

**Figura 22.** Eviscerado



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- j) **Lavado:** se realiza con ducha a presión durante 40 segundos con agua potable que abarque toda la res para eliminar coágulos, bacterias, restos de grasa, etc. Comienza con el lavado interno de la canal por la parte posterior desde la zona superior en sentido descendente.

**Figura 23.**lavado



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- k) **Oreo:** una vez escurridas las reses se depositan en cámara de oreo hasta alcanzar una temperatura de 10° C.

**Figura 24.** Oreo



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

- l) **Despacho:** las canales y vísceras son transportadas hacia los distintos centros de acopio y comercialización.

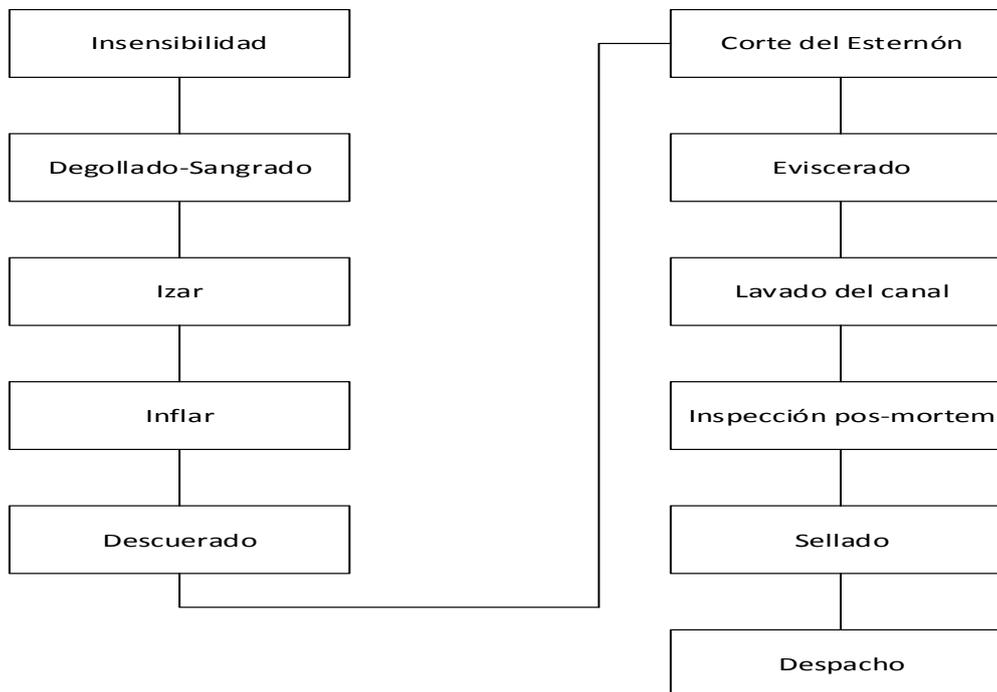
**Figura 25.** Despacho



**Fuente:** Camal Municipal de Colta

#### 4.2.2. Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado ovino.

Ilustración 7. Cursograma sinóptico de faenamiento de ganado ovino.



Elaborado por: Los Autores.

#### Insensibilización o aturdimiento

Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Abrir la compuerta que ingrese el animal a la jaula luego cerrar.	Operario	Actividad manual
B	Poner en posición y sujetar el aturdidor eléctrico.	Operario	Actividad repetitiva y manual.
C	Sujetar el aturdidor eléctrico	Operario	Actividad repetitiva y manual.
D	Abrir la compuerta para sacar al animal	Operario	Actividad manual

#### Degollado-Sangrado

Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Colocar en la mesa de trabajo al Ovino Tomar el cuchillo.	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Cortar cabeza y patas	Operario	Con cuchillos a fin

#### Izar

Nº	Actividad	Responsable	Observación
A	Colocar ganchos en las rieles de transporte.	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Elevar al animal hacia los ganchos	2 Operario	Actividad repetitiva y manual.
C	Empujar al animal para su posterior proceso	Operario	Actividad repetitiva y manual.

### **Inflado**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observación</b>
A	Colocar en posición al Ovino Tomar manguera de aire presión	Operario	Actividad repetitiva y manual utilizando motor compresor de aire
B	Presionar la válvula	Operario	Actividad manual
C	Inflar, cerrar la válvula	Operario	Actividad manual

### **Descuerado**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observación</b>
A	Halar lana del ovino (cuero)	Operario	Actividad manual
B	Colocar lana en almacenamiento	Operario	Actividad manual

### **Corte del Esternón-Eviscerado**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observación</b>
A	Acomodar al animal	Operario	Actividad repetitiva y manual.
B	Afilar cuchillo	Operario	Con ayuda de una chaira
C	Producir un corte en el esternón	Operario	utilizando un cuchillo
D	Extracción de vísceras	Operario	Utilizando chuchillos y cuidando de no romper la piel
E	Colocar vísceras en la canaleta.	Operario	Actividad repetitiva y manual
F	Enviarlos al área de procesamiento	Operario	Utilizando agua.

### **Lavado del Canal**

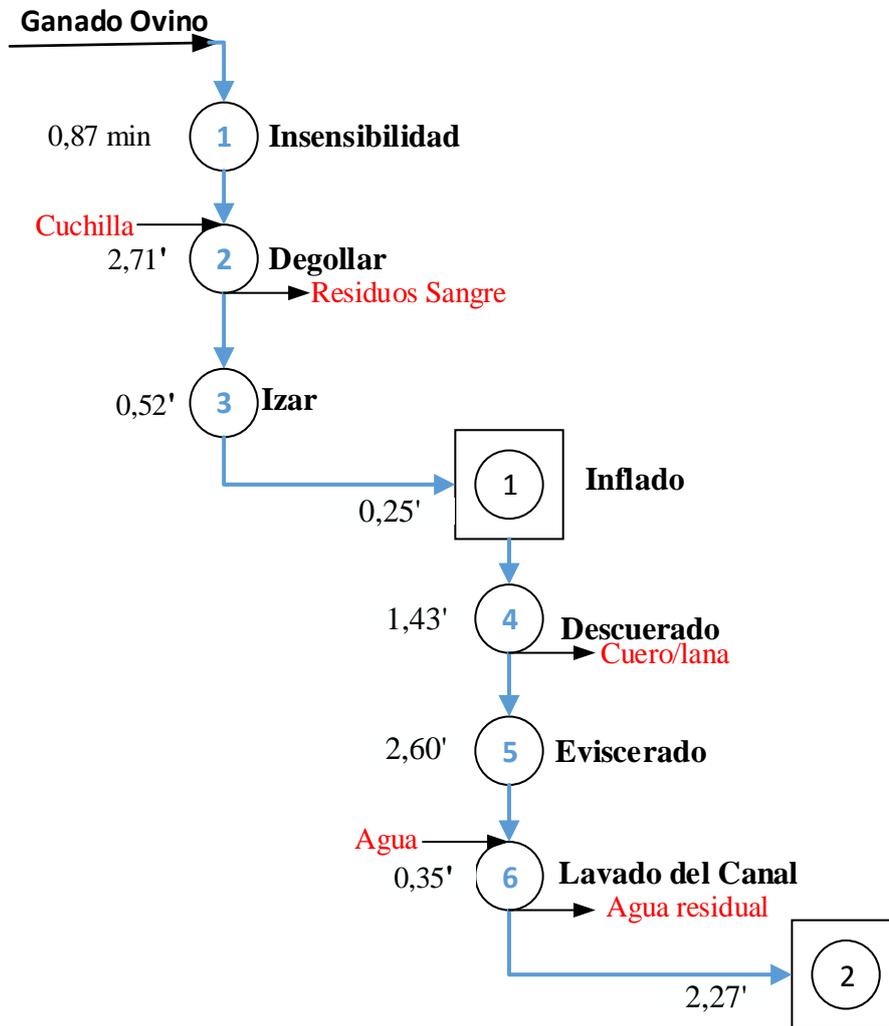
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observación</b>
A	Recoger la manguera, abrir válvula y Lavar canal.	Operario	Con chorros de agua a presión.

### **Inspección Pos-Mortem**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observación</b>
A	Realiza una inspección final a la carne	Operario	Para inspeccionar la carne y prevenir posibles anomalías
B	Sellar la carne	Operario	Por lote
C	Entregar la carne a los dueños	Operario	Por lote

### 4.2.3. Diagrama de operaciones de Ganado Ovino-método actual.

Ilustración 8. Diagrama de operaciones de faenamiento de ganado ovino-método actual.



Elaborado por: Los Autores.

#### Resumen:

Evento	Simbología	Numero	Tiempo
Operación	○	6	8,49 min
Operación Inspección	◻	2	2,52 min
		<b>Total:</b>	11.01 min

Elaborado por: Los Autores.

#### 4.2.4. Diagrama de flujo de proceso de Ganado Ovino– método actual.

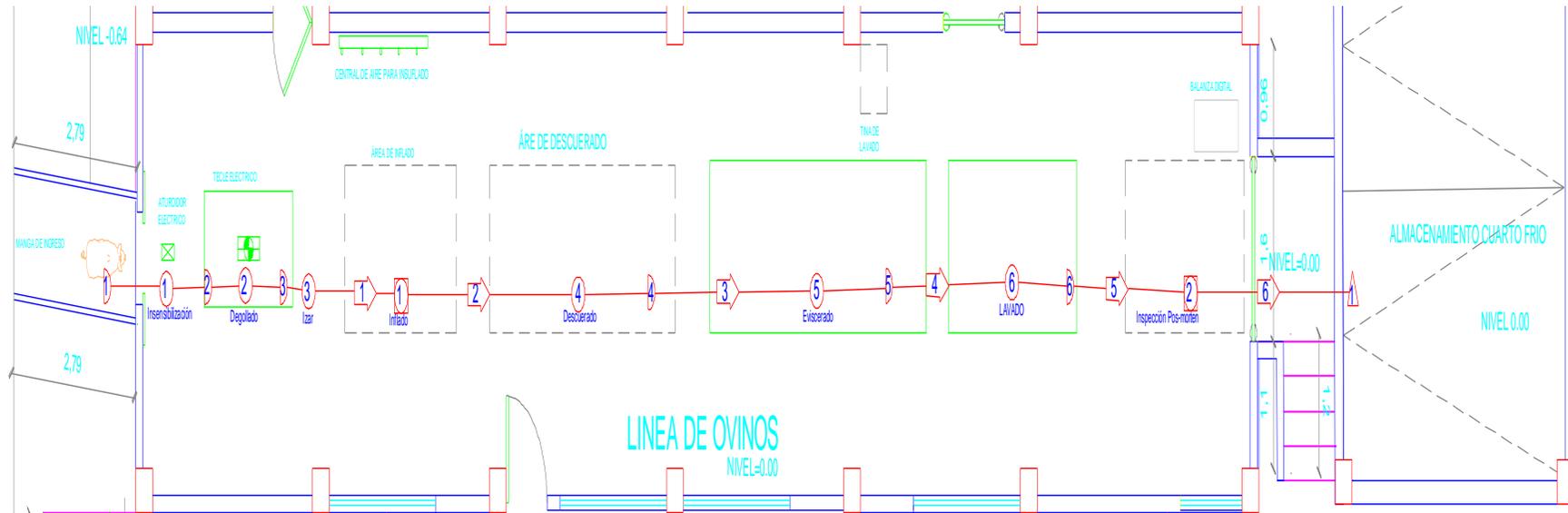
Ilustración 9. Diagrama de flujo de procesos, faenamiento de ovino - método actual.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO - FAENAMIENTO DE GANADO OVINO.								
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROP.	ECON.				
	<b>O</b> Operación	8						
	<b>□</b> Inspección	0						
METODO: Actual	<b>↻</b> Transporte	6						
ACTIVIDAD: Faenamiento	<b>D</b> Demora	6						
PRODUCTO: Cárnico	<b>▽</b> Almacenaje	1						
CAP. DE PROD:	Distancia mts	16,58						
	Tiempo T básico min	11,01						
SECCION: PRODUCCION	EMPEZADO EN: Insensibilidad.					HORA:		
FECHA: 20/02/2017	TERMINADO EN: Inspeccion Post-mortem					HORA:		
OPERADOR: 5								
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	TIEMP. Min	DIST. Mts	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
			<b>O</b>	<b>□</b>	<b>↻</b>	<b>D</b>	<b>▽</b>	
Insensibilidad	0,87		●			●		
Degollado(Sangrado)	2,71		●			●		
Izar	0,52	2,08	●		●	●		
Inflar	0,25	3,8	●		●			
Descuerado	1,43	3,5	●		●	●		
Corte del esternon - Eviscerado	2,60	2,5	●		●	●		
Lavado del canal	0,35	2,4	●		●	●		
Inspeccion Pos.Morten	2,27	2,3	●		●	●		
<b>TOTAL=</b>	<b>11,01</b>	<b>16,58</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	

Elaborado por: Los Autores.

Es un diagrama donde se indica el recorrido que tiene el producto al ser procesado además se detalla la distribución de las áreas físicas y maquinariáis del proceso.

#### 4.2.5. Diagrama de recorrido de faenamiento de Ganado Ovino-método actual



#### Resumen:

Evento	Simbología	Numero	Metros	Tiempo
Operación	○	6		8,49 min
Operación Inspección	⊠	2		2,52 min
Transporte	➔	6	16,58	
Demora	D	6		
Almacenamiento	△	1		
Elaborado por: Los Autores.		<b>Total:</b>		11,01 min

#### 4.2.6. Formato de toma de tiempos de faenamiento de Ganado Ovino.

Tabla 11. Cálculo de número de observaciones.

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar	Inflar	Descuerado	Eviscerado	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
1	0,75	2,30	0,35	0,26	1,15	2,05	0,27	1,85
2	0,70	2,15	0,45	0,25	1,10	2,00	0,29	2,00
3	0,70	2,10	0,45	0,20	1,20	2,10	0,35	1,90
4	0,82	2,15	0,45	0,25	1,40	2,15	0,32	1,94
5	0,72	2,05	0,35	0,21	1,10	2,20	0,30	1,80
6	0,75	0,00	0,35	0,20	1,15	0,00	0,32	1,60
7	0,78	0,00	0,36	0,25	1,18	0,00	0,30	1,89
8	0,65	0,00	0,43	0,24	1,30	0,00	0,32	1,79
9	0,67	0,00	0,44	0,20	1,24	0,00	0,30	1,80
10	0,75	0,00	0,45	0,24	1,40	0,00	0,30	1,86

N	10	5	10	10	10	5	10	10
$\sum X$	7,29	10,75	4,08	2,30	12,22	10,50	3,07	18,43
$\bar{X}$	0,73	2,15	0,41	0,23	1,22	2,10	0,31	1,84

R= MAX-MIN	0,17	0,25	0,10	0,06	0,30	0,20	0,08	0,40
R/ $\bar{X}$	0,23	0,12	0,25	0,26	0,25	0,10	0,26	0,22
N° muestras	9	4	10	11	10	3	11	8

Elaborado por: Los Autores.

**Tabla 12.** Calificación con el sistema Westinghouse.

N°	Nombre	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F. A.
1	Jaime Pilamunga	C2 (Buena)	C2 (Buena)	E (Aceptable)	E (Aceptable)	1
		0,03	0,02	-0,03	-0,02	
2	Edgar Mendoza	C1 (Buena)	C2 (Buena)	D (Regulares)	E (Aceptable)	1,06
		0,06	0,02	0,00	-0,02	
3	Manuel Rea	E1 (Aceptable)	C2 (Buena)	E (Aceptable)	D (Regulares)	1,04
		0,05	0,02	-0,03	0,00	
4	Fausto Conguachi	E2 (Aceptable)	C1(Buena)	D (Regulares)	E (Aceptable)	0,93
		-0,10	0,05	0,00	-0,02	
5	David Sagñay	E2(Aceptable)	C2 (Buena)	D (Regulares)	E (Aceptable)	0,95
		-0,05	0,02	0,00	-0,02	

<b>Trabajador Lento</b>	Fausto Conguachi	0,93
<b>Trabajador Rápido</b>	Edgar Mendoza	1,06

Elaborado por: Los Autores.

**Tabla 13.** Suplementos involucrados en el proceso.

TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
OPERACIÓN: INSENSIBILIDAD			ESTUDIO N°:
			1
% CONCESIONES POR DESCANSO – HOMBRE			T [seg.]
			%
<b>CONSTANTES</b>	Por necesidades personales		5
	Por fatiga		4
<b>VARIABLES</b>	Trabajo de pies		2
	Incómoda (agachado)		2
	Condiciones atmosféricas		5
	Tedioso		2
<b>TOTAL</b>			20,00

Elaborado por: Los Autores.

Cada operación contiene tiempos suplementarios, el resto de cuadros están en los anexos.

**Tabla 14:** Cálculo del tiempo estándar de faenamiento de Ganado ovino.

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar	Inflar	Descuerado	Eviscerado	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
1	0,75	2,30	0,35	0,26	1,15	2,05	0,27	1,85
2	0,70	2,15	0,45	0,25	1,10	2,00	0,29	2,00
3	0,70	2,10	0,45	0,20	1,20	2,10	0,35	1,90
4	0,82	2,15	0,45	0,25	1,40	0,00	0,32	1,94
5	0,72	0,00	0,35	0,21	1,10	0,00	0,30	1,80
6	0,75	0,00	0,35	0,20	1,15	0,00	0,32	1,60
7	0,78	0,00	0,36	0,25	1,18	0,00	0,30	1,89
8	0,65	0,00	0,43	0,24	1,30	0,00	0,32	1,79
9	0,67	0,00	0,44	0,20	1,24	0,00	0,30	0,00
10	0,00	0,00	0,45	0,24	1,40	0,00	0,30	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,28	0,00

F. A.	1,00	1,04	1,06	0,93	0,95	1,04	1,00	1,06
Suplementos %	20%	20%	21%	16%	23%	22%	16%	16%

N° muestras	9	4	10	11	10	3	11	8
$\Sigma$	6,54	8,70	4,08	2,55	12,22	6,15	3,35	14,77
Te	0,73	2,18	0,41	0,23	1,22	2,05	0,30	1,85
Tn	0,73	2,26	0,43	0,22	1,16	2,13	0,30	1,96
Tc	0,87	2,71	0,52	0,25	1,43	2,60	0,35	2,27
Ttc	0,87	2,71	0,52	0,25	1,43	2,60	0,35	2,27
TE (min)	<b>0,87</b>	<b>2,71</b>	<b>0,52</b>	<b>0,25</b>	<b>1,43</b>	<b>2,60</b>	<b>0,35</b>	<b>2,27</b>

Elaborado por: Los Autores.

El tiempo estándar para el faenamiento de un ovino es de **11,01** minutos.

#### 4.2.7. Cálculo de la Productividad del faenamiento de Ganado Ovino.

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar	Inflar	Descuerado	Eviscerado	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
1	0,75	2,30	0,35	0,26	1,15	2,05	0,27	1,85
2	0,70	2,15	0,45	0,25	1,10	2,00	0,29	2,00
3	0,70	2,10	0,45	0,20	1,20	2,10	0,35	1,90
4	0,82	2,15	0,45	0,25	1,40	0,00	0,32	1,94
5	0,72	0,00	0,35	0,21	1,10	0,00	0,30	1,80
6	0,75	0,00	0,35	0,20	1,15	0,00	0,32	1,60
7	0,78	0,00	0,36	0,25	1,18	0,00	0,30	1,89
8	0,65	0,00	0,43	0,24	1,30	0,00	0,32	1,79
9	0,67	0,00	0,44	0,20	1,24	0,00	0,30	0,00
10	0,00	0,00	0,45	0,24	1,40	0,00	0,30	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,28	0,00

N° muestras	9	4	10	11	10	3	11	8
$\Sigma$	6,54	8,70	4,08	2,55	12,22	6,15	3,35	14,77
<b>TE (min)</b>	<b>0,87</b>	<b>2,71</b>	<b>0,52</b>	<b>0,25</b>	<b>1,43</b>	<b>2,60</b>	<b>0,35</b>	<b>2,27</b>
Tiempo estándar Total	11,01							
Tiempo de la Producción	12,66							
Faenamiento hora	4,74							
Faenamiento 8 Horas	37,90							

Elaborado por: Los autores

#### 4.2.8. Fórmulas empleadas para el cálculo de la productividad

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathit{Unidades\ producidas}}{\mathit{Recurso\ empleado}}$$

$$\mathbf{Productividad} = \frac{38\ \mathit{Ovinos\ Faenados}}{8\ \mathit{horas} - \mathit{Hombre}}$$

$$\mathbf{Productividad} = 4,74\ \mathit{Ovinos\ Faenados\ en\ una\ hora}$$

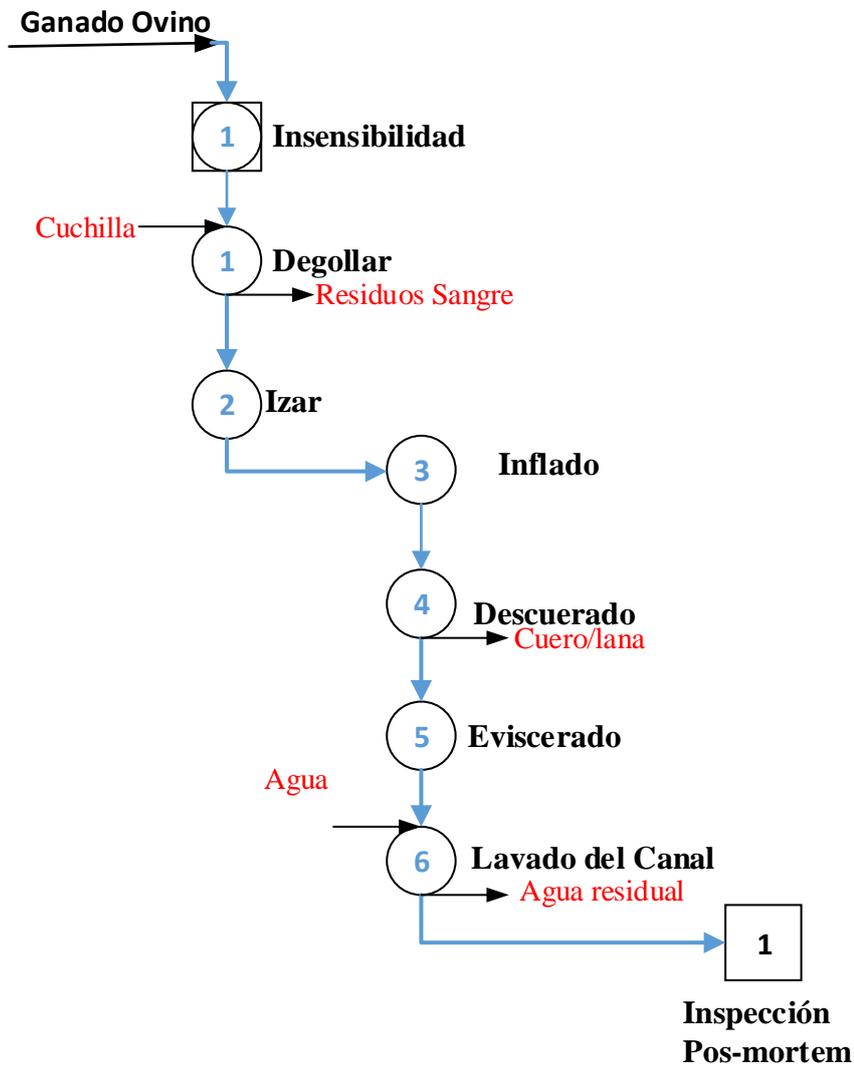
Mediante el cálculo de la productividad se pudo determinar la cantidad de ganado Ovino que es faenado durante 1 hora 8 horas de producción.

En una hora de producción se está faenando 4,74 Ovinos

En las 8 horas de producción se está faenando 38 Ovinos

#### 4.2.9. Diagrama de operaciones de Ganado Ovino – método propuesto.

Ilustración 10. Diagrama de operaciones de faenamiento de ovino-método propuesto.



#### Resumen:

Evento	Simbología	Número (actual)	Número (Propuesto)	Tiempo (actual)	Tiempo (Propuesto)
Operación	○	8	6	8,49 min	
Operación Inspección	◻○	2	1	2,52 min	
Inspección	◻	0	1		
		<b>Total:</b>		11,01 min	

Elaborado por: Los Autores.

#### 4.2.10. Diagrama de flujo de procesos de Ganado Ovino– método propuesto.

**Ilustración 11.** Diagrama de flujo de faenamamiento de ovino-método propuesto.

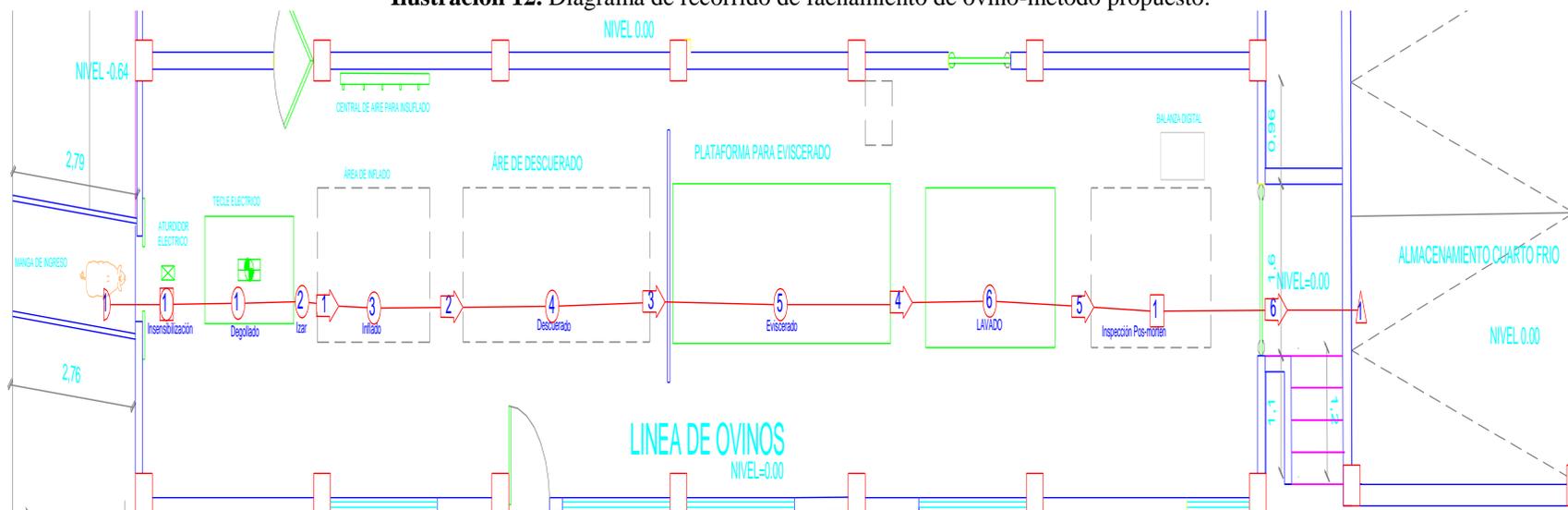
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO - FAENAMIENTO DE GANADO OVINO.								
	ACTIVIDAD		ACTUAL	PROP.	ECON.			
	<b>O</b>	Operación	8	7	1			
	<b>□</b>	Inspección	0	1				
METODO: Actual	<b>↻</b>	Transporte	6	6	0			
ACTIVIDAD: Faenamamiento	<b>D</b>	Demora	6	1	5			
PRODUCTO: Cárnico	<b>▽</b>	Almacenaje	1	1	0			
CAP. DE PROD:	Distancia mts		14,3					
	Tiempo T básico min		0,00					
SECCION: PRODUCCION	EMPEZADO EN: Insensibilidad.					HORA:		
FECHA: 20/02/2017	TERMINADO EN: Inspeccion Post-morten					HORA:		
OPERADOR: 5								
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	TIEMP. Min	DIST. Mts	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
			<b>O</b>	<b>□</b>	<b>↻</b>	<b>D</b>	<b>▽</b>	
Insensibilidad			●				●	
Degollado(Sangrado)			●					
Izar		1,3	●				●	
Inflar		2,5	●				●	
Descuerado		2,7	●				●	
Corte del esternon - Eviscerado		2,5	●				●	
Lavado del canal		2	●				●	
Inspeccion Pos.Morten		3,3		●			●	
<b>TOTAL=</b>	<b>0,00</b>	<b>14,3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

**Elaborado por:** Los Autores.

Con el diagrama propuesto se ha optimizado algunos de las actividades innecesarias, se eliminaron 5 demoras, se disminuyó el recorrido de 16,58 metros a 14,3 con las adecuaciones propuestas. (Diagrama de recorrido).

#### 4.2.11. Diagrama de recorrido de Ganado Ovino – método propuesto.

**Ilustración 12.** Diagrama de recorrido de faenamiento de ovino-método propuesto.



#### Resumen:

Evento	Simbología	Número (actual)	Número (propuesto)	Metros (actual)	Metros (Propuesto)	Tiempo (actual)	Tiempo (propuesto)
Operación	○	6	6			8,49min	
Operación Inspección	⊗	2	1			2,52min	
Transporte	➔	6	6	16,58	14,3		
Demora	D	6	2				
Almacenamiento	△	1	1				
Elaborado por: Los Autores.		<b>Total:</b>				11,01min	

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- Las metodologías aplicadas para la investigación permitieron evaluar la situación actual de los procesos de faenamiento del camal, llegando a la conclusión que es muy necesario establecer los procedimientos operativos estándares, para que los operarios puedan seguir un método adecuado ala realizar sus actividades, así cumplir con eficiencia cada una de las actividades del proceso contribuyendo a la productividad.
- Además se realizó el estudio de tiempos, con el objetivo de estandarizar los procesos de faenamiento, mediante el método tradicional donde se obtiene los siguientes resultados; el tiempo estándar para el faenamiento de un porcino es de 17,26 minutos, mientras que le tiempo estándar para el faenamiento de ovino es de 11,01 minutos, el cálculo del tiempo estándar incluye los tiempos suplementarios y el Factor de Actuación (F. A.) de los operarios.
- Los tiempos estándares permitirán al camal municipal establecer sus capacidades de faenamiento, de tal manera que pueda operar con una planificación eficaz, cumpliendo con la satisfacción de los clientes y proveedores.
- Los procedimientos e instructivos de trabajo elaborados permitirá al camal ejecutar las actividades de faenamiento de manera secuencial y cronológica, con eficiencia para la productividad.

### **5.2. Recomendaciones**

Luego de haber concluido el presente trabajo sobre el estudio de tiempos, y la estandarización de procedimientos se procede a plantear las siguientes recomendaciones:

- Involucrar los procesos administrativos y de planificación en generar procedimientos e instructivos para un desarrollo de actividades de manera

eficiente ya que los procesos de la administración influyen directamente en la actividades de la producción.

- Socializar y capacitar a los operarios bajo los procedimientos e instructivos elaborados.
- Basarse en los tiempos estándares de los procesos realizados en el estudio para una planificación de producción en base a las capacidades que se puedan establecer con los resultados del trabajo de investigación.
- Imprimir los procesos propuestos presentado mediante los diagramas en busca de una mayor productividad, haciendo uso de los procedimientos e instructivos propuestos.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

Carrasco, J. B. (01 de 06 de 2011). *Gestión de Procesos*. Obtenido de [http://www.evolucion.cl/resumenes/Resumen\\_libro\\_Gesti%F3n\\_de\\_procesos\\_JBC\\_2011.pdf](http://www.evolucion.cl/resumenes/Resumen_libro_Gesti%F3n_de_procesos_JBC_2011.pdf)

INCOTEC. (2003). *Pasaporte Mundial a la competitividad*. Obtenido de [http://www.icontec.org/SiteAssets/Paginas/Aporte\\_competitividad/Normalizaci%C3%B3n\\_aportes.pdf](http://www.icontec.org/SiteAssets/Paginas/Aporte_competitividad/Normalizaci%C3%B3n_aportes.pdf)

Meyers, F. E. (2000). *Estudio de Tiempos y Movimientos*. Naucalpan de Juarez, México: Pearson Educación de México S. A.

REICE. (2010). *Introducción a los procesos de Calidad*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/551/55119084001.pdf>

Romonet, J. (2013). *Análisis y Diseño de Procesos Empresariales*. Obtenido de [http://www.jramonet.com/sites/default/files/adjuntos/diagramas\\_flujo\\_jrf\\_v2013.pdf](http://www.jramonet.com/sites/default/files/adjuntos/diagramas_flujo_jrf_v2013.pdf)

SFP. (02 de 2016). *Guía para la Optimización, Estandarización y Mejora Continua de Procesos*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56904/Gu\\_a\\_para\\_la\\_Optimizaci\\_n\\_\\_Estandarizaci\\_n\\_y\\_Mejora\\_Continua\\_de\\_Procesos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56904/Gu_a_para_la_Optimizaci_n__Estandarizaci_n_y_Mejora_Continua_de_Procesos.pdf)

Solis, M. A. (23 de 08 de 2013). *Ingeniería de Métodos*. Obtenido de <http://educommons.anahuac.mx:8080/eduCommons/ingenieria-de-procesos-de-fabricacion/ingenieria-de-metodos/unidad-2-ocw>

## VII. ANEXOS

**Anexo 1.** Formato para el registro de las actividades de los procesos de faenamiento.

<b>REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>		
<b>PRODUCTO: MATERIAL: OPERACIÓN: MAQUINA:</b>		<b>REGISTRO N° 01</b>
<b>N°</b>	<b>ACCTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>

**Anexo 2.** Tabla para el cálculo del número de observaciones.

<b>TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES</b>					
<b>R/x</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>R/x</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

**Anexo 3.** Factores de calificación del método Whestinghouse.

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO O EMPEÑO		
+0.15	A1	EXTREMA	+0.16	A1	EXCESIVO
+0.13	A2	EXTREMA	+0.12	A2	EXCESIVO
+0.11	B1	EXCELENTE	+0.10	B1	EXCELENTE
+0.08	B2	EXCELENTE	+0.08	B2	EXCELENTE
+0.06	C1	BUENA	+0.05	C1	BUENA
+0.03	C2	BUENA	+0.02	C2	BUENA
0.00	D	REGULAR	0.00	D	REGULAR
+0.05	E1	ACEPTABLE	-0.04	E1	ACEPTABLE
-0.10	E2	ACEPTABLE	-0.08	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE	-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE	-0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES			CONCISTENCIA		
+0.06	A	IDEALES	+0.04	A	PERFECTA
+0.04	B	EXCELENTES	+0.03	B	EXCELENTES
+0.02	C	BUENAS	+0.01	C	BUENAS
0.00	D	REGULARES	0.00	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLE	-0.02	E	ACEPTABLE
-0.07	F	DEFICIENTES	-0.04	F	DEFICIENTES

**Anexo 4.** Tabla para el registro de las observaciones.

N°	Insensibilidad	Degollado (Sangrado)	Izar-Duchado	Escaldado	Depilado mecánico	Depilado manual	Eviscerado	Elevación del animal	Lavado del canal	Inspección Pos-Mortem
<b>F. A.</b>										
<b>Suplementos %</b>										
<b>N° muestras</b>										
$\Sigma$										
<b>Te</b>										
<b>Tn</b>										
<b>Tc</b>										
<b>Ttc</b>										
<b>TE (min)</b>										

**Anexo 5.** Procedimiento para la elaboración del plan de producción.

 ESCUDO DEL CANTÓN COLTA	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Procedimiento para la elaboración del plan de producción</b>		
	<b>COD: CMCC-M-PRO-P01</b>	<b>VERSION 1</b>	<b>Página 1 de 5</b>

**INDICE:**

1. OBJETO.
2. ALCANCE.
3. IDENTIFICACIÓN.
4. REFERENCIAS.
5. RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES.
6. DEFINICIONES.
7. DIAGRAMA DE FLUJO.
8. PROCEDIMIENTO.
9. ANEXOS.

<b>REVISIO N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>MODIFICACIONES</b>	<b>CAUSAS DE MODIFICACIONES</b>
00	09/05/2017	INICIO	

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
-----------------------	----------------------

 <p>ESCUDO DEL CANTÓN COLTA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Procedimiento para la elaboración del plan de producción</b>		
	<b>COD: CMCC-M-PRO-P01</b>	<b>VERSION 1</b>	Página 2 de 5

### 1. Objeto.

Este procedimiento tiene como objetivo proporcionar un proceso adecuado y eficiente facilitando la ejecución de las actividades de que involucra el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal del Cantón Colta.

### 2. Alcance.

El presente procedimiento será aplicado únicamente en la línea de faenamiento de ganado porcino.

### 3. Identificación.

**Código:** CMCC-M-PRO-P01

### 4. Referencias.

Código del trabajo del Ecuador

Reglamento interno.

### 5. Responsabilidades y autoridades.

**Administrador del camal:** Es el responsable de coordinar y administrar el Plan de Producción, coordinando constantemente con los proveedores para minimizar el costo y tiempo del proceso; Estando en contacto con los clientes para informar sobre el trabajo para cumplir y satisfacer sus expectativas. Además de apoyar a la gerencia en la selección de personal y en el desarrollo del presupuesto de personal.

**Operarios:** Ejecutar el plan de producción correspondiente cumpliendo las actividades del plan de manera puntal y óptima.

- Cumplir con los procedimientos operativos de este POE.

 ESCUDO DEL CANTÓN COLTA	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Procedimiento para la elaboración del plan de producción</b>		
	<b>COD: CMCC-M-PRO-P01</b>	<b>VERSION 1</b>	<b>Página 3 de 5</b>

- Mantener el orden y ya sea un desvarío de trabajo.
- Mantener normas de higiene durante todo el proceso faenamamiento.
- Reportar cualquier incidente al administrador o al veterinario.

## 6. Definiciones.

**PP:** Plan de Producción.

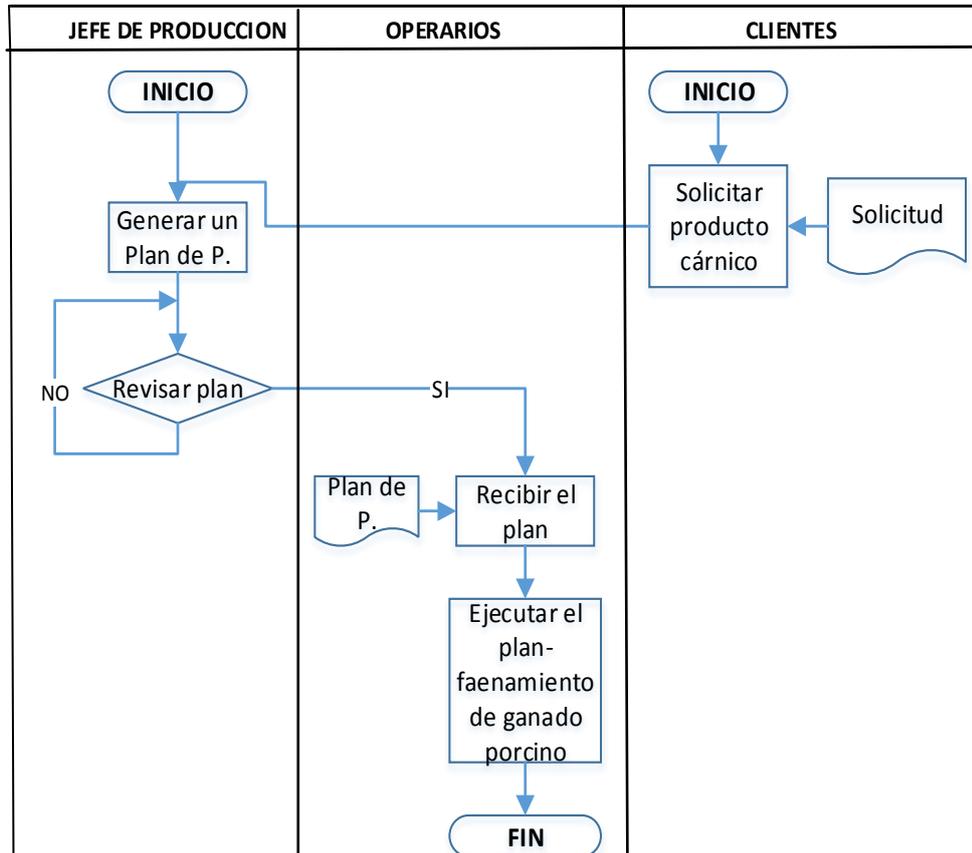
**Dpto.:** Departamento.

**Faenamamiento:** Es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal bovino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano.

**Porcino:** El ganado porcino comprende una serie de animales que son domesticados para sacarle el mejor aprovechamiento posible; este tipo de ganado está compuesto por cerdos, puercos o cochinos.

 ESCUDO DEL CANTÓN COLTA	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Procedimiento para la elaboración del plan de producción</b>		
	COD: CMCC-M-PRO-P01	VERSION 1	Página 4 de 5

## 7. Diagrama de flujo.



## 8. Procedimiento – línea de faenamiento de ganado porcino.

### Jefe de producción:

- 8.1. El jefe de producción realiza un plan de producción para la línea de faenamiento de ganado porcino en base a los datos históricos o por los pedidos de los clientes.
- 8.2. Si es por pedido de los clientes, se receipta la solicitud del cliente y se genera un plan de producción.
- 8.3. Una vez generado el plan, se revisa detenidamente todos los detalles para evitar equivocaciones al momento de ejecutarlas.

 ESCUDO DEL CANTÓN COLTA	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Procedimiento para la elaboración del plan de producción</b>		
	<b>COD: CMCC-M-PRO-P01</b>	<b>VERSION 1</b>	<b>Página 5 de 5</b>

**8.4.** Si el plan está bien realizado, se entrega a los operarios quienes son encargados de ejecutar la programación.

**Los operarios:**

- 8.5.** Recibir la orden de producción.
- 8.6.** Seleccionar materiales.
- 8.7.** Preparar las máquinas y equipos,
- 8.8.** Organizarse en un equipo de trabajo.
- 8.9.** Ejecutar la orden de producción.
- 8.10.** Generar inventario del producto terminado.
- 8.11.** Despacho del producto hacia los clientes.

**FIN DEL PROCEDIMIENTO**

**9. Anexos.**

- CMCC-M-PRO-P01I1
- CMCC-M-PRO-P01I2

**Anexo 6.** Instructivo para el faenamiento de ganado porcino.

 ESCUDO DEL CANTÓN COLTA	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Instructivo para el faenamiento de ganado porcino</b>		
	<b>COD: CMCC-M-PRO-P01I1</b>	<b>VERSION 1</b>	<b>Página 1 de 6</b>

**1. Objeto.**

El presente instructivo tiene por objeto, determinar de manera cronológica y secuencial cada una de las actividades que deben cumplir los operadores que vayan a realizar el proceso de faenamiento de ganado porcino.

**2. Alcance.**

El presente instructivo será aplicado únicamente para la línea de faenamiento de ganado porcino.

**3. Identificación.**

**Código:** CMCC-M-PRO-P01I1

**4. Procedimiento – línea de faenamiento de ganado porcino.**

N°	Actividad	Responsable	Fotografías
<b>Insensibilizar</b>			
1	Abrir la compuerta que ingrese el animal a la jaula luego encerrar.	Operario 1	
2	Poner en posición y tomar el aturdidor eléctrico.	Operario 1	
3	Sujetar el aturdidor eléctrico	Operario 1	

4	Abrir la compuerta para sacar al animal aturdido	Operario 1	
<b>Degollado-Sangrado</b>			
5	Colocar en posición al porcino	Operario 1	
6	Tomar el cuchillo.	Operario 1	
7	Cortar la vena yugular y dejar sangrar	Operario 1	
<b>Izado-Duchado</b>			
8	Tomar el manubrio y accionar el descenso del grillete	Operario 2	
9	Sujetar dos porcino con un gancho a cada uno	Operario 2	
10	Accionar manubrio e izar los porcinos	Operario 2	

11	Transportarlos al área de escaldado y descender hasta la tina.	Operario 2	
<b>Escaldado</b>			
12	Accionar el descenso, sumergirlo en la tina de escaldamiento y soltar la cadena de la pata	Operario 2	
13	Girar al animal en el agua (revolverlo)	Operario 2	
14	Sujeción de la mandíbula	Operario 2	
15	Transportarlo a la peladora mecánica	Operario 2	
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	
<b>Depilado Mecánico</b>			
16	Encender la máquina peladora	Operario 3	
17	Depilado mecánico	Operario 3	

18	Apagar la máquina peladora	Operario 3	
19	Retirar al animal de la peladora	Operario 3	
<b>Depilado Manual</b>			
20	Colocar en posición al porcino	Operario 2 y 3	
21	Depilar la piel del animal	Operario 2 y 3	
<b>Eviscerado</b>			
22	Acomodar al animal	Operario 4	
23	Afilar cuchillo	Operario 4	

24	Realizar un corte en el esternón	Operario 4	
25	Extraer las vísceras	Operario 4	
26	Colocar vísceras en la canaleta y enviarlos al área de limpieza.	Operario 4	
<b>Izar</b>			
27	Colocar ganchos en las rieles de transporte.	Operario 5	
28	Elevar al animal hacia los ganchos	Operario 5	
29	Transportar al animal para su posterior proceso	Operario 5	
<b>Lavado del Canal</b>			

30	Tomar la pistola de agua	Operario 5	
31	Accionar la válvula	Operario 5	
32	Lavar los canales con agua presión.	Operario 5	
<b>Inspección Pos-Mortem</b>			
32	Realiza una inspección final a la carne	Operario 5	
33	Sellar la carne	Operario 5	
34	Entregar la carne a los dueños	Operario 5	

**Fin del instructivo.**

**Anexo 7.** Instructivo para el faenamiento de ganado ovino.

 ESCUDO DEL CANTÓN COLTA	<b>PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE PRODUCCION</b>		
	<b>Instructivo para el faenamiento de ganado ovino</b>		
	<b>COD: CMCC-M-PRO-P01I2</b>	<b>VERSION 1</b>	Página 1 de 5

**1. Objeto.**

Este instructivo tiene el objetivo, determinar de manera cronológica y secuencial cada una de las actividades que deben cumplir las operarios que vayan a ejecutar el proceso de faenamiento de ganado ovino.

**2. Alcance.**

El presente instructivo será aplicado únicamente en la línea de faenamiento de ganado ovino.

**3. Identificación.**

**Código:** CMCC-M-PRO-P01I2

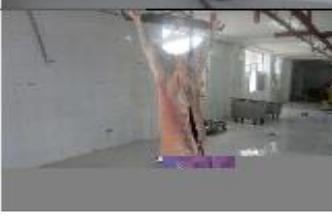
**4. Procedimiento – línea de faenamiento de ganado ovino.**

N°	Actividad	Responsable	Fotografías
<b>Insensibilización o aturdimiento</b>			
1	Abrir la compuerta que ingrese el animal a la jaula luego encerrarlo.	Operario 1	
2	Poner en posición y tomar el aturdidor eléctrico.	Operario 1	
3	Accionar el aturdidor eléctrico	Operario 1	

4	Abrir la compuerta para sacar al animal	Operario 1	
<b>Degollado-Sangrado</b>			
5	Colocar en la mesa de trabajo al Ovino y tomar el cuchillo.	Operario 1	
6	Cortar la cabeza y las patas	Operario 1	
<b>Izar</b>			
7	Colocar los ganchos en las rieles de transporte.	Operario 2	
8	Elevar al animal hacia los ganchos	Operario 2	
9	Transportar al animal para su posterior proceso	Operario 2	
<b>Inflado</b>			
10	Colocar en posición al ovino	Operario 2	

11	Tomar la manguera de aire a presión	Operario 2	
12	Accionar la válvula de aire e inflar.	Operario 2	
13	Cerrar la válvula.	Operario 2	
<b>Descuerado</b>			
14	Halar el cuero del ovino (lana)	Operario 2	
15	Transportar el cuero al área de almacenamiento	Operario 2	
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	
<b>Corte del Esternón-Eviscerado</b>			
16	Colocar el animal en posición	Operario 3	

17	Afilar cuchillo	Operario 3	
18	Realizar un corte en el esternón	Operario 3	
19	Extracción de vísceras	Operario 3	
20	Transportar las vísceras al área de limpieza.		
<b>Lavado del Canal</b>			
21	Tomar la pistola de agua	Operario 4	
22	Accionar la pistola y lavar canales	Operario 4	
<b>Inspección Pos-Mortem</b>			

23	Realiza una inspección final a la carne	Operario 4	
24	Sellar la carne	Operario 4	
25	Entregar la carne a los clientes.	Operario 4	

**Fin del instructivo.**