

POSGRADOS

Maestría en **PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES**

RPC-SO-30-NO.506-2019

Opción de Titulación:

Propuestas metodológicas y tecnológicas avanzadas

Tema:

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL PROCESO DE FAENAMIENTO DE GANADO PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DE GUAYAQUIL.

Autores:

ANDRÉS PAUL CRESPI REYES
LEONARDO EDISON GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Director:

Adriana del Pilar Guamán Buestán

GUAYAQUIL – Ecuador

2023

Autores:**ANDRÉS PAUL CRESPÍN REYES**

Ingeniero Industrial

Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Guayaquil.

acrespinr1@est.ups.edu.ec

**LEONARDO EDISON GONZÁLEZ RODRÍGUEZ**

Ingeniero Industrial

Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Guayaquil.

lgonzalezr2@est.ups.edu.ec

Dirigido por:**ADRIANA DEL PILAR GUAMÁN BUESTÁN**

Ingeniera Mecánica

Magister en Administración de Negocio

Doctora en Ingeniería Industrial

aguaman@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2023 © Universidad Politécnica Salesiana.

GUAYAQUIL– ECUADOR – SUDAMÉRICA

ANDRES PAUL CRESPIIN REYES**LEONARDO EDISON GONZALEZ RODRIGUEZ****PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL PROCESO DE FAENAMIENTO DE GANADO PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DE GUAYAQUIL.**

DEDICATORIA

A Dios por llenarnos de bendiciones cada día y permitirnos lograr esta meta en nuestras vidas. A nuestros padres por su esfuerzo y apoyo incondicional desde el inicio en nuestra carrera estudiantil. A mis maestros y asesor, por la formación y enseñanza dada ya que gracias a ellos pudimos desarrollar nuestra tesis.

AGRADECIMIENTO

A la empresa en estudio, que nos facilitó la Información dándonos la oportunidad para aplicar lo aprendido en nuestra maestría. A nuestra tutora de la tesis, quien permitió que pudiera realizar este trabajo de investigación. A la Universidad que me abrieron las puertas junto con todos los docentes.

Tabla de Contenido

Resumen	10
Abstract.....	11
1 INTRODUCCIÓN	12
2 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	14
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2.2.1. Problema general.....	16
2.2.2. Problemas específicos	16
2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.3.1 Justificación Teórica.....	17
2.3.2. Justificación Metodológica.....	18
2.3.4. Justificación Práctica.....	19
2.4 OBJETIVOS.....	19
2.4.1. Objetivo General.....	19
2.4.2. Objetivos Específicos	19
3 MARCO TEÓRICO	20
3.1. Antecedentes de investigación	20
3.2. Bases Teóricas	22
4 MATERIALES Y METODOLOGIA.....	32
4.1. Metodología	32
4.1.1. Método de la Investigación	32
Tipo, diseño y nivel de Investigación	33
Técnicas, procedimientos e instrumentos	34
4.1.2. Población y Muestra	36
Instrumentos de recolección de datos.....	37
Tratamiento de la Información	39
Análisis De Resultados	40
4.2. Diagnóstico en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil	47
4.2.1. Proceso actual de faenamiento	47
4.2.2. Descripción del recorrido actual del faenamiento del ganado porcino.....	48
4.2.3. Diagrama de recorrido actual del faenamiento del ganado porcino.	50

4.3.	Identificación y análisis de las herramientas idóneas de Lean Manufacturing a implementarse en el proceso de faenamiento.....	52
4.4.	Evaluación de la propuesta para determinar los beneficios en el proceso de faenamiento de ganado porcino.....	61
5	Resultados y Discusión.....	66
5.1.	Resultados y discusión del Diagnóstico del proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil.....	66
5.2.	Identificación y análisis de las herramientas idóneas de Lean Manufacturing a implementarse en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil.....	67
	Resultados de las observaciones directas.....	72
	Identificación de las herramientas idóneas de Lean Manufacturing a implementarse en el proceso de faenamiento.....	77
5.3.	Evaluación de la propuesta para determinar los beneficios en el proceso de faenamiento de ganado porcino.....	79
6	Conclusiones.....	82
7	Recomendaciones.....	84
8	Referencias.....	86
9	Anexos.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	25
Tabla 2.....	36
Tabla 3.....	37
Tabla 4.....	38
Tabla 5.....	38
Tabla 6.....	49
Tabla 7.....	49
Tabla 8.....	50
Tabla 9.....	53
Tabla 10.....	53
Tabla 11.....	54
Tabla 12.....	57
Tabla 13.....	59
Tabla 14.....	60
Tabla 15.....	61
Tabla 16.....	62
Tabla 17.....	63
Tabla 18.....	63
Tabla 19.....	64
Tabla 20.....	65
Tabla 21.....	65
Tabla 22.....	66
Tabla 23.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	16
Figura 2.....	23
Figura 3.....	24
Figura 4.....	26
Figura 5.....	27
Figura 6.....	28
Figura 7.....	29
Figura 8.....	30
Figura 9.....	31
Figura 10.....	37
Figura 11.....	38
Figura 12.....	42
Figura 13.....	47
Figura 14.....	51
Figura 15.....	51
Figura 16.....	52
Figura 17.....	56
Figura 18.....	52
Figura 19.....	66
Figura 20.....	67
Figura 21.....	68
Figura 22.....	68
Figura 23.....	69
Figura 24.....	69
Figura 25.....	70
Figura 26.....	70
Figura 27.....	71
Figura 28.....	71
Figura 29.....	73
Figura 30.....	74
Figura 31.....	74
Figura 32.....	75
Figura 33.....	75
Figura 34.....	75
Figura 35.....	80
Figura 36.....	80

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE
HERRAMIENTAS LEAN
MANUFACTURING
PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL
PROCESO DE FAENAMIENTO DE
GANADO
PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DE
GUAYAQUIL.**

Autores:

Andrés Paul Crespín Reyes
Leonardo Edison González Rodríguez

Resumen

El objetivo del presente trabajo de titulación es lograr la mejora de la calidad del proceso de faenamiento de ganado porcino en el camal municipal de Guayaquil. En este centro de faenamiento, se sacrifican al mes unas 5.500 vacas y unos 7.000 cerdos, y se provee de carne a la urbe y cantones vecinos. Se identificó que su principal problema recae sobre el alto porcentaje de SCRAP generado durante el proceso de faenamiento de ganado porcino, el cual supera el límite permitido del 0.40% establecido por la empresa municipal objeto de estudio.

El modelo que se aplicó para la solución de este problema fue la metodología DEMING (ciclo PHVA), a través de un Diagrama de Pareto. Se inició con la fase de definición, donde se detalló que el problema a solucionar es el SCRAP generado. En la fase de medición se realizó la recopilación de datos, de manera que se pudo disponer de un diagnóstico inicial. Durante este periodo se obtuvo un 0.48% de SCRAP, además se identificó que los procesos responsables de generar SCRAP eran el escaldado y depilado por la calentura del porcino con un 0.68% de responsabilidad según el diagrama de Pareto aplicado.

En la ejecución de la fase de análisis por medio del diagrama de Ishikawa, se pudo determinar que las causas potenciales provenían de la temperatura del porcino. En la fase de mejora se realizó una propuesta que abarcaba todas las causas potenciales identificadas. Con la implementación de la propuesta se obtendrá un porcentaje de SCRAP del 0.40% reduciendo en aproximadamente un 0.8% la cantidad de SCRAP. La información por usarse para el presente trabajo está almacenada en las instalaciones del camal municipal en el departamento de producción.

Palabras clave:

Lean Manufacturing, Desperdicio, Pareto, Estandarización, Capacitación.

Abstract

The aim of this titling work is to improve the quality of the pig slaughter process in the municipal slaughterhouse of Guayaquil. In this slaughter center, about 5,500 cows and about 7,000 pigs are slaughtered per month, and it provides of meat to the city and neighboring cantons. It was found that its main problem lies in the high percentage of SCRAP generated during the process of slaughtering pigs, which exceeds the permitted limit of 0.40% set up by the municipal company under study.

The model that was applied to solve this problem was the DEMING method (PHVA cycle), through a Pareto Diagram. It began with the definition phase, where it was detailed that the problem to be solved is the generated SCRAP. In the measurement phase, data collection was conducted, so that a first diagnosis could be made. During this period, 0.48% of SCRAP was obtained, it was also found that the processes responsible for generating SCRAP were scalding and hair removal due to swine fever with 0.68% responsibility according to the Pareto diagram applied.

In the execution of the analysis phase through the Ishikawa diagram, it was possible to decide that the potential causes came from the temperature of the pig. In the improvement phase, a proposal was made that included all the potential causes found. With the implementation of the proposal, a SCRAP percentage of 0.40% will be obtained, reducing the amount of SCRAP by approximately 0.8%. The information to be used for this work is stored in the facilities of the municipal slaughterhouse in the production department.

Keywords: Lean Manufacturing, Waste, Pareto, Standardization, Training.

1 INTRODUCCIÓN

La generación de SCRAP dentro del sector industrial es considerado un problema muy común en empresas dedicadas a actividades de manufactura, al existir SCRAP en porcentajes que la empresa considera están muy por encima de lo establecido se comprometen el desempeño de las maquinarias, además de los procesos que se siguen para la obtención de un producto en sí, e incluso el trabajo de los obreros dentro de la línea de producción. En nuestro país las empresas o industrias nacionales en pro de mejorar la calidad de procesos de producción requieren generar estándares de calidad que le permitan ser competitivos.

En esta época el proceso productivo de las empresas juega un papel muy importante en los movimientos y operatividad de los procesos de la industria. El desperdicio o sobrante así también todo lo que no agregue valor alguno al producto se constituye en oportunidad de mejora, mediante la aplicación de herramientas lean, pero que esta aplicación también depende del tipo de desperdicio que se identifique y que se intenta eliminar. En este sentido las industrias o empresas que anhelan conseguir rentabilidad, competitividad y el agrado del cliente pueden considerar la implementación de herramientas Lean Manufacturing como una solución para lograrlos.

Según Stebbing L. (2018), esta filosofía surge en las empresas japonesas que tenían como objetivo aplicar mejoras en la planta de fabricación. En 1973 la empresa Toyota destacó por su sistema lean mientras que muchas empresas japonesas incurrían en pérdidas. Entonces, el gobierno japonés fomentó la extensión del modelo de Toyota a otras empresas y la industria japonesa empezó a desarrollar su ventaja competitiva, años más tarde este modelo se ha implantado en todo el mundo.

Según Rajadell (2015) manifiesta que en general, las actividades que contribuyen a incrementar el valor del producto no superan el 1% del total del proceso productivo, o lo que es lo mismo, el 99% de las operaciones restantes no aportan valor y

entonces constituyen un desperdicio. Es crucial que las actividades de supervisión destinadas a abordar los problemas de SCRAP se centren en llevar a cabo una evaluación conjunta de la influencia que origina dicha problemática. Por ejemplo, los procedimientos relacionados con el escaldado y el depilado, en el contexto de este estudio, tienen el potencial de dar lugar a la generación de SCRAP. De igual manera, la materia prima puede ser un factor desencadenante de SCRAP, lo cual conlleva pérdidas económicas para la empresa.

Villaseñor (2017) indica que disminuir el porcentaje de SCRAP es una medida correctiva un tanto complicada a nivel industrial. Afortunadamente, se disponen de enfoques para reducir la sobreproducción de SCRAP, un ejemplo de ello es la metodología Six Sigma, que brinda la oportunidad de mejorar el desempeño de la empresa

Para Oscanoa (2019), Six Sigma tiene como objetivo reducir las variaciones en los procesos, entre ellos el desperdicio de producción o SCRAP. Six Sigma se ha consolidado como una eficaz herramienta empleada por las organizaciones para la disminución de gastos, el incremento de la rentabilidad, la reducción de defectos y la mejora de la satisfacción del cliente. En este contexto, existe un modelo aplicado por Six Sigma con el propósito de integrar herramientas estadísticas y de control de calidad en una metodología estandarizada, denominada por el acrónimo DEMING, que detalla las fases de definición, medición, análisis, mejora y control.

Dando continuidad a este contexto, se plantea esta investigación con plena conciencia de las ventajas proporcionadas por el Lean Manufacturing, y en respuesta a la detección de desechos en las etapas de escaldado y depilado, se ha decidido incorporar el enfoque DEMING (ciclo PHVA) en el proceso de faenado. El propósito de esta medida es eliminar eficazmente dichos desechos y, como resultado, reducir los niveles de SCRAP.

2 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En esta sección se establece la problemática que tiene el camal municipal de Guayaquil en lo que concierne al proceso de faenamiento de ganado porcino. El GAD municipal de Guayaquil tiene diferentes áreas en su entorno administrativo, mercados, centros técnicos, infraestructura comunitaria, departamento de RRHH, así como el área de salud de la cual se deriva el camal municipal de Guayaquil que inició sus operaciones en el año de 1956 y que desde esa fecha hasta la actualidad se mantiene como establecimiento para el sacrificio de ganado bovino, porcino.

Para Falla H (2017), los camales generalmente, de competencia Provincial, tienen el deber de ofrecer un servicio a la comunidad, sin ánimo de lucro, que garantice que el ganado se encuentra sano, que cumple con las normativas sanitarias, no ha sido robado, que ha sido faenado de forma apropiada y finalmente que el proceso se ha realizado acorde con la legislación ambiental local. La tendencia actual exige que el proceso de faenamiento de ganado porcino cumpla con un proceso controlado, documentado y las condiciones de seguridad alimentaria.

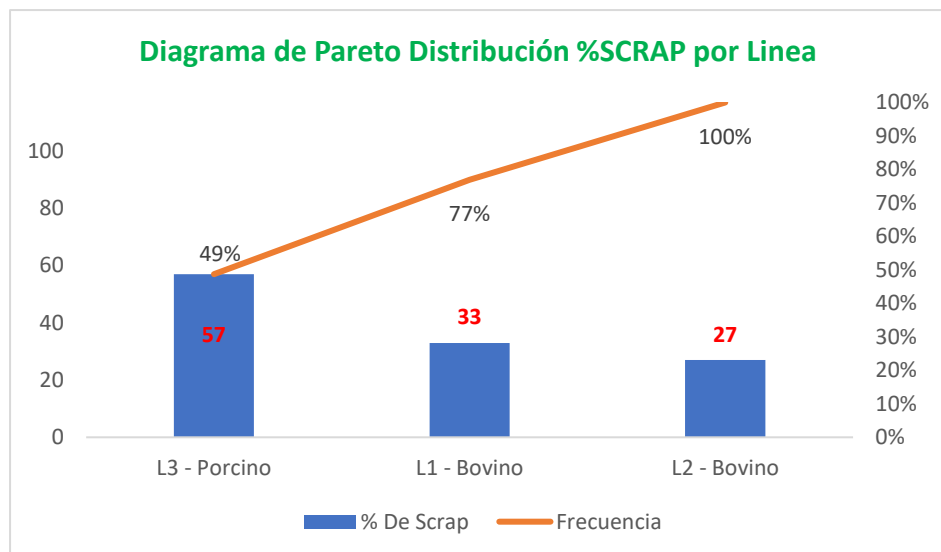
El camal o matadero municipal de Guayaquil se encuentra ubicado en el sector sur de la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas, se centra en el procesamiento y faenado de ganado porcino. Está institución cuenta con 3 líneas de faenamiento dividida en tres áreas: Dos líneas están asignadas al área de faenamiento de ganado bovino y una línea designada al faenamiento de ganado porcino. Dentro del establecimiento laboran más de 350 personas tanto personal externo como interno en diferentes áreas como sala de faena sucia, sala de depilado y sala de faena limpia.

Al ser una institución municipal debe cumplir con estándares internos, así como cumplimiento y control de diferentes indicadores de calidad tal como SCRAP el cual llegó a un valor de 0.44% muy por arriba de la meta establecida del 0.40%, por lo cual se genera la necesidad de investigar sobre las principales causas de la generación de esta desviación, así como la reproducción del plan de acción para

lograr estar dentro de la meta. De acuerdo con la distribución del indicador de SCRAP el cual recopila información de las 3 líneas de producción se determina que el área de análisis se enfocará en el sector de “L3 - Faena Porcina” con el objetivo de determinar la principal etapa que causa la desviación del indicador de calidad SCRAP. Revisando la documentación del área de análisis y en diálogo con los supervisores y jefes de área, se constata que no se ha realizado nunca un estudio técnico para mejorar el SCRAP en lo que se refiere al proceso de escaldado y depilado del ganado porcino.

Una vez determinado la etapa con mayor desviación en el cumplimiento del indicador de SCRAP, en este trabajo se realizará análisis para determinar los principales motivos que inciden en la desviación detectada. Para lo cual se plantea el siguiente problema: En el camal municipal de la ciudad de Guayaquil se ha logrado constatar que existe un SCRAP en el proceso de escaldado y depilado del ganado porcino, debido al aumento de temperatura que existe cuando se está utilizando agua en la tina para el cumplimiento de este proceso, lo que provoca que cuando pasa a la máquina en vez de sacarle las cerdas, le va extrayendo cuero y partes de la producción, esto hace que el índice de SCRAP establecido por la empresa no se cumpla, lo que origina que se disminuya la rentabilidad del producto porcino, originando pérdidas en el faenamamiento.

El porcentaje de SCRAP generado que supera el límite permitido de SCRAP en el proceso de faenamamiento de escaldado y depilado del ganado porcino y la propensión de crecimiento del SCRAP, es la principal dificultad de la empresa objeto de estudio, en el área de análisis, el mismo que año a año crece. Además, se desconoce el principio del problema y esto está ligado al proceso de faenamamiento entre ellos la mano de obra, maquinaria, factores fundamentales que se deben analizar con el fin de identificar las causas del problema y poder determinar planes de mejora, logrando de esta manera aminorar los efectos adversos del SCRAP generado, como son pérdidas de recursos o económicas.

Figura 1 Porcentaje de SCRAP en el faenamiento

Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1. Problema general

¿Es posible reducir el valor del indicador de calidad denominado SCRAP con el fin cumplir la meta de 0,4% en el faenamiento del ganado porcino, según los lineamientos de calidad del Camal Municipal de Guayaquil?

2.2.2. Problemas específicos

1. ¿Es posible analizar el desempeño de las líneas de faenamiento del camal municipal con el fin de determinar la línea que aporta en mayor medida al no cumplimiento del indicador de SCRAP?
2. ¿Es factible aplicar enfoques de Lean Manufacturing para identificar los procedimientos que tienen una mayor influencia en el incumplimiento de la meta del indicador de SCRAP?
3. ¿Es posible reducir la variabilidad en el proceso que aporta en mayor medida al no cumplimiento del indicador SCRAP?

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el entorno empresarial actual, la competitividad es esencial, y esto conlleva la optimización de los recursos disponibles con una inversión mínima. En consecuencia, la utilización de la metodología Lean Manufacturing, apoyada por un software de simulación, facilita la reducción de defectos en el proceso de producción sin necesidad de grandes inversiones de capital, extensos plazos, aumentos de personal y, lo más significativo, sin interrumpir el proceso. En base a esto, la propuesta se justifica en los siguientes puntos de vista:

2.3.1 Justificación Teórica

Es muy frecuente en el ámbito de la industria enfrentarse a problemas o inconvenientes en las fases de un proceso de producción u operativo lo que deriva a lo que se conoce como cuello de botella del proceso productivo de la industria, estas congestiones por lo general se dan por inadecuados diseños de flujos del proceso.

Rajadeli (2018), manifiesta que la necesidad de garantizar mejoras continuas de los procesos a lo largo de toda la actividad productiva, ha generado interés de las organizaciones por la aplicación y adopción de sistemas de gestión; ya que estos se definen como el agregado de normativas y metodologías que se interrelacionan entre sí para dirigir y controlar los procesos de las empresas; a partir de un enfoque en el que predomina una cultura y orientación hacia la calidad y la mejora continua. Según este escritor, el concepto de mejora continua, también conocido como Kaizen, se asemeja a un paraguas que engloba todos los aspectos relacionados con la mejora de cualquier proceso de producción y la gestión de la calidad. Representa una cultura que se sustenta en la idea de perfeccionarse a diario, bajo la dirección de la alta dirección de la organización.

La producción de carne de cerdo de alta calidad es el resultado de la eficaz colaboración de diversos participantes, y dentro de cada uno de ellos, numerosos elementos entran en juego. Dada esta complejidad, es esencial reflexionar acerca

de la necesaria coordinación entre los distintos integrantes o agentes de la cadena porcina, con el fin de prestar atención meticulosa a los pormenores en la obtención de un producto de excelencia. Por lo tanto, este proyecto tiene como objetivo mejorar el SCRAP que se produce en el proceso de faenamiento del cerdo en lo que respecta al escaldado y depilado y que contribuya a mejorar la reducción de los índices de desperdicios en el faenamiento.

Mediante la aplicación de la teoría, seguridad industrial, conceptos básicos de métodos y tiempos, lean manufacturing, se procura encontrar una solución al problema de SCRAP (desperdicios en el proceso de escaldado y depilado del cerdo en el faenamiento). De esta manera se justifica la implementación de herramientas lean manufacturing en el camal debido a que es una filosofía que crece, afana y conduce a la empresa a un objetivo común como es rediseñar el proceso de producción o actividades que la empresa realiza, genera flujos de procesos continuos, reduce los SCRAP (objetivo de estudio), elimina las mudas, mejora los métodos de operaciones acelerando el flujo de procesos. Lo expuesto anteriormente justifica plenamente el desarrollo del proyecto ya que busca la solución total del problema que se genera en el proceso del faenamiento del cerdo.

2.3.2. Justificación Metodológica

Para lograr las metas planteadas en la propuesta, se utilizan herramientas de lean manufacturing en conjunto con la metodología DEMING con el propósito de disminuir el SCRAP identificado en el proceso de sacrificio de cerdos. Se realiza una supervisión directa en la zona de análisis y se llevan a cabo entrevistas con los trabajadores que participan en el proceso.

Para la mejora del proceso de faenado la investigación se divide en función de las etapas o fases del modelo DEMING, con el propósito de la mejora de procesos y la solución de problemas que se generan con el SCRAP generado. Una vez que se identifiquen los factores principales que incurren en la generación de SCRAP durante el proceso de faenado la empresa o camal estará lista a plantear las mejoras para aplicarlas con efectos positivos ya sea a corto o mediano plazo. Por lo tanto,

se generará una aplicación de la metodología para mejora a corto plazo la reducción de los SCRAP al instante, en lo que respecta a mediano o largo plazo se requieren tareas de control que impedirán que los índices de SCRAP sobrepasen los establecidos por la empresa.

2.3.4. Justificación Práctica

Con la implementación de la propuesta en el proceso de faenado del ganado porcino se mitigan procesos innecesarios, se añade valor al área de análisis, capacitación al personal, se mejora y se optimiza el proceso de escaldado y depilado del cerdo, y además se contribuye a que el medio ambiente tenga una menor contaminación.

2.4 OBJETIVOS

2.4.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso de faenamiento de ganado porcino del camal municipal de Guayaquil con la finalidad de mejorar los estándares de calidad.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil para establecer los mejores estándares de calidad del proceso de escaldo, depilado y flameado.
- Reconocer y evaluar las herramientas apropiadas de Lean Manufacturing que se pueden aplicar en el proceso de sacrificio de cerdos en el Matadero Municipal de Guayaquil, con el propósito de elevar los niveles de calidad.
- Evaluar la propuesta para determinar los beneficios en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el camal municipal de Guayaquil.

3 MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de investigación

En la actualidad la creciente competencia es uno de los elementos determinantes que obligan a las empresas a la mejora continua en los procesos que llevan y a su producción, es por ello por lo que las industrias a nivel mundial implementan herramientas que les permita ser competentes, con el fin de subyugar costos que no son necesarios. Según Añaguari (2019), el uso de las herramientas lean manufacturing emplea prácticas y compendios de gestión, para lograr disminuir los desperdicios (SCRAP) y así optimizar la eficiencia operativa de los procesos.

El camal municipal de la ciudad de Guayaquil es una empresa de economía mixta, y su primordial servicio es garantizar que la carne de los animales que se faenan sea de calidad, para la distribución a la población.

En este apartado se toman como referencias antecedentes de temas desarrollados afines a la propuesta planteada, cada antecedente contribuye de forma específica a esta investigación y que sirvieron como base para lograr el objetivo de este proyecto, demostrando que la aplicación de las herramientas lean manufacturing han logrado un cambio y mejora en los procesos de la empresa que los aplica.

Johnny Cordovilla (2021), en su redacción de tesis titulada **“Reducción De Desperdicios En La Línea De Faenamiento De La Empresa “Mag Pollo” Empleando Herramientas De Manufactura Ajustada”**, indica que con la implementación basada en herramientas de manufactura ajustada, utilizando la herramienta VSM (mapa de flujo de valor), mediante el cual se permitió diagnosticar la situación actual de la empresa y fue el punto de partida para desarrollar el plan de mejora con herramientas 5’S, Poka-Yoke que permiten eliminar índices de desperdicios. Con la propuesta puesta en marcha la empresa logro una línea de faenamiento de operatividad con flujo continuo de pieza a pieza del pollo, y logro una productividad de 1.13 con un incremento del 2.72% con una rentabilidad con respecto a la situación inicial.

La propuesta desarrollada por Johnny Cordovilla (2021), es de vital importancia para la realización de esta investigación por cuanto nos proporciona una guía del uso de las herramientas lean para la solución del problema del faenamiento de escaldado y depilado del cerdo.

Según Enrique (2019) en su trabajo desarrollado *“Metodología DEMING y productividad de procesos de distribución de combustible líquido en una estación distribuidora de pesca”*, manifiesta que aplicando la metodología DEMING para el aumento de productividad en el proceso de distribución de combustible líquido en la estación distribuidora, se obtuvieron resultados del 95.16% al 97.65% es decir un incremento del 1.93%. Mediante la primera etapa se determinó el factor crítico para la caída de productividad, a través de las siguientes etapas de la metodología DEMING se propusieron acciones preventivas y correctivas en las etapas de definición, medición, análisis, mejoramiento y control. Esta investigación es muy importante para el desarrollo de la propuesta por cuanto hace énfasis en el uso de la metodología DEMING para el aumento de la productividad.

Para Moncayo (2015) quien indica en su tesis *“Implementación de la Metodología DEMING para Reducir los defectos de Etiquetado en una Línea Embotelladora de Bebidas”* que para la reducción de defectos en etiquetado en una embotelladora de bebidas se aplicó la metodología DEMING, con lo cual se logró mejorar el indicador de inspección Final de Calidad.

Para Demetrio, (2021) quien indica en su propuesta *“Mejora para la reducción de SCRAP en la producción de sacos de polipropileno mediante la aplicación del modelo DEMING”* que existía un alto índice de SCRAP generado durante la producción de sacos de PP, el cual superaba el límite permitido establecido por la empresa que era de 18%. Para la solución del problema se aplicó la metodología DEMING. En la fase de medición se realizó la recopilación de datos, de manera que se pudo disponer de un diagnóstico inicial, durante este periodo se obtuvo un 26.22% de SCRAP, además se identificó que los procesos responsables de generar SCRAP eran el de extrusión y telares con un 78% de responsabilidad según el Pareto aplicado. Durante la etapa de análisis, mediante el empleo del diagrama de Ishikawa

y la aplicación de un Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF), se logró identificar que las posibles causas provenían de la temperatura de fusión de la resina. Como resultado de la implementación de la propuesta mencionada durante un período de prueba, se logró reducir el porcentaje de SCRAP al 23.40%, representando una disminución de aproximadamente un 3% en la cantidad de SCRAP. Este antecedente es de gran utilidad para la investigación presentada, ya que se ajusta al tema en cuestión, que es la reducción del SCRAP mediante el uso de herramientas lean manufacturing.

En conclusión, cada antecedente citado en este apartado es de vital importancia y sirven como base para llevar a cabo una investigación eficaz y veraz.

3.2. Bases Teóricas

En esta sección se proporcionan las definiciones y conceptos de los elementos que se abordarán y utilizarán en el desarrollo del presente proyecto, por lo tanto, es crucial lograr una interpretación precisa de lo que se presenta a continuación:

Proceso de Gestión de Calidad

La finalidad de la gestión de calidad es incorporar la calidad en la planificación de procesos y productos, incluyendo la capacidad de anticipar posibles problemas antes de la fabricación y distribución del producto.

Según Medina, Díaz, A. (2017), la principal tarea de control de calidad involucra que se cumpla hacer uso de materiales y procesos estipulados, ejecutar una serie de mediciones planeadas con el fin de determinar si los estándares de calidad se están cumpliendo, así como también asegurar la calificación de los equipos y operadores. El autor manifiesta que si uno de estos factores no se cumple o logran se debe inmediatamente realizar acciones preventivas y correctivas para conseguir y conservar la conformidad.

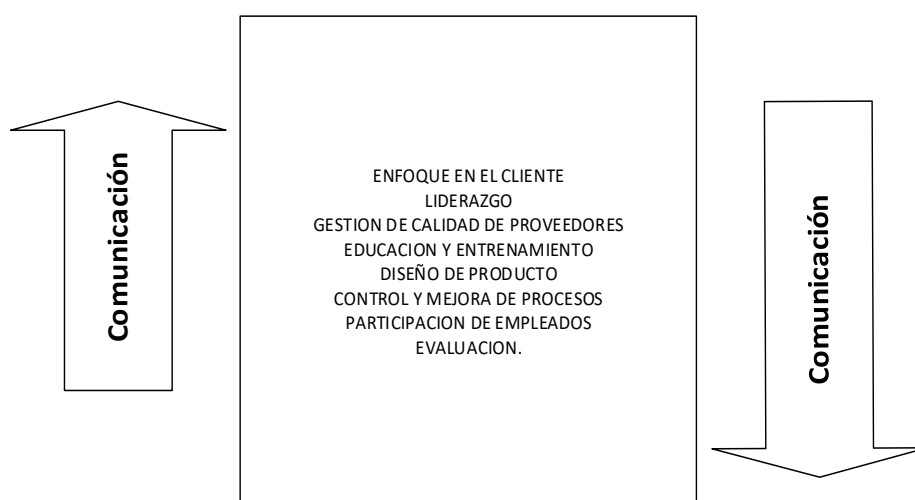
Así mismo indica que la gestión de la calidad involucra el control, la organización y dirección de todas las actividades para garantizar la calidad, por esta situación los empresarios comprenden que la calidad debe estar integrada en toda la empresa.

Para Bouranta (2017) la gestión de calidad se identifica en los siguientes elementos:

1. Mejora y control de procesos
2. Informes y medición.
3. Mejora de proveedores.
4. Enfoque al cliente.
5. Sistema de calidad
6. Liderazgo.
7. Capacitación.

Así mismo indica que la gestión de la calidad involucra el control, la organización y dirección de todas las actividades para garantizar la calidad, por esta situación los empresarios comprenden que la calidad debe estar integrada en toda la empresa como se indica en la Figura 2.

Figura 2 Elementos de la Gestión de la Calidad

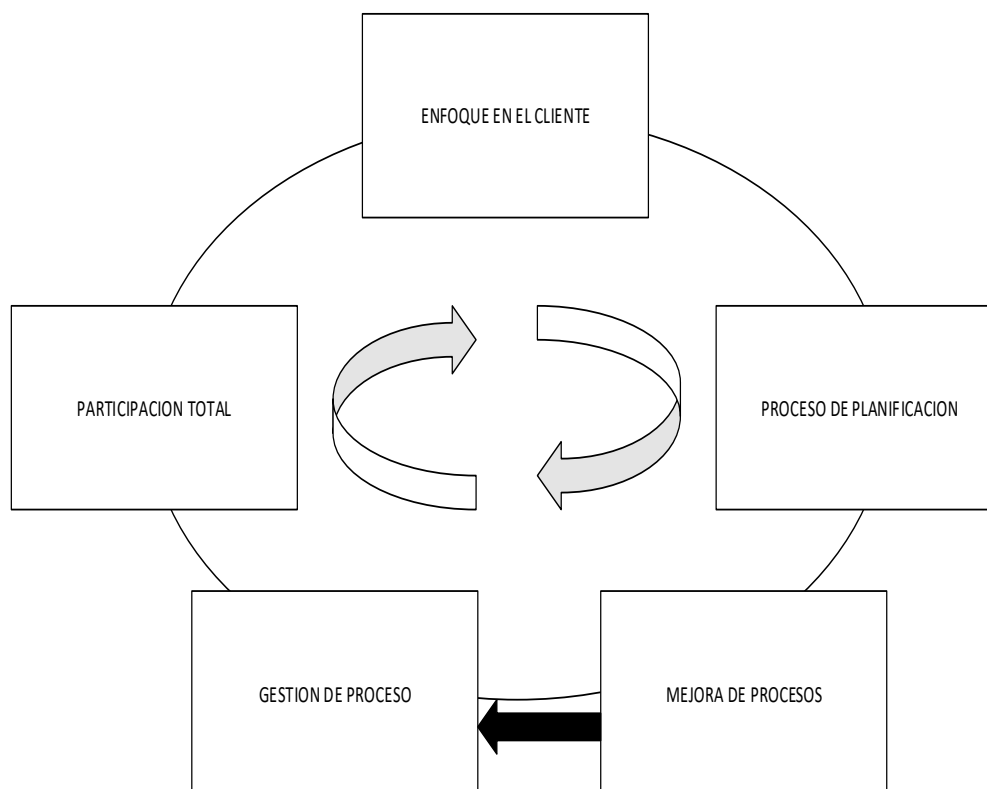


Nota: tomado de Demetrio, (2021) mejora para la reducción de SCRAP en la producción de sacos de polipropileno mediante la aplicación del modelo DEMING

Cuando se implementa un sistema de gestión de la calidad en una empresa y que esté basado en un estándar internacional como ISO 9001, se puede organizar la

gestión y producción con procesos estandarizados y optimizados lo cual se puede apreciar en la Figura 3.

Figura 3 Modelo de implementación de Gestión de Calidad



Nota: tomado de Medina, Díaz, A. (2017) Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación.

Según Carlos Yáñez (2008), la instauración de un sistema de gestión de calidad en una compañía asegura la mejora constante, la claridad en el proceso de elaboración de productos, la unificación del trabajo y la generación de ventajas competitivas, entre otros aspectos que contribuyen al aumento de la productividad de la empresa.

Según lo señalado por Medina, Nogueira y Hernández (2015), la gestión basada en procesos representa una valiosa herramienta para la implementación de estrategias y la promoción de la mejora continua, adoptando un enfoque integral y sistemático en la organización.

Este autor indica en la tabla 1 los aspectos a considerar en la implementación de la gestión de la calidad.

Tabla 1 Aspectos de la implementación de la Gestión de la Calidad

FASE DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA LA CALIDAD
Enfoque en el cliente	Orientación al Cliente	Investigación de mercado Sistema de retroalimentación Encuesta de satisfacción Reclamo del cliente
	Liderazgo	Consejo de calidad corporativo Compromiso de la alta dirección Política. Consejo de calidad de la división
Planificación	Declaración de plan y visión	Objetivos de calidad Planificación de la calidad Declaración de visión, misión.
	Gestión de calidad de proveedores	Evaluación de proveedores Certificación de proveedores Auditoria de proveedores Capacitación.
Gestión de procesos	Diseño del producto	Diseño para la elaboración. Implementación de funciones de calidad Diseño asistido por computadoras
	Evaluación	Costos de calidad Evaluación de desempeño Evaluación estratégica
	Control y mejora	Capacidad de proceso Mejora de maquinarias Inspección. Herramientas de control de calidad
Participación de empleados	Participación	Circulo de control de calidad Rotación de puestos
	Comunicación	Boletines informativos Comunicación
	Reconocimiento	Salario Sistema de bonos

Nota: tomado de Demetrio, (2021) mejora para la reducción de SCRAP en la producción de sacos de polipropileno mediante la aplicación del modelo DEMING

La Mejora Continua

La aplicación de la mejora continua en los procesos de una empresa asegura la eficiencia, eficacia y calidad mediante una política documentada adecuada de estos, así como el compromiso y responsabilidad de los involucrados en la búsqueda de la mejora continua.

Para Gutiérrez O (2018), la mejora continua consiste en ajustar cada una de las actividades o procesos que realiza la empresa, identificando las causas o restricciones, para crear nuevas ideas y proyectos de mejora con el fin de proporcionar y facilitar una mayor eficiencia de gestionar y mejorar los procesos de manera organizada

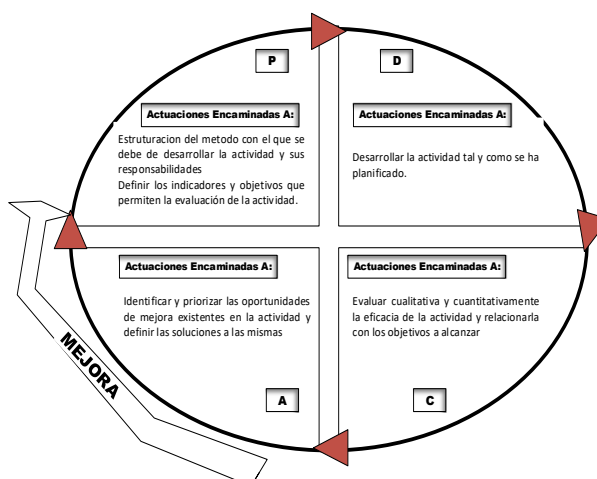
La mejora continua tiene la siguiente filosofía Planificar, Hacer, Verificar, Actuar como se puede apreciar en la Figura 4.

Figura 4 Ciclo PDCA de la mejora continua



Nota: tomado de Harrington, J. H. (2019), Administración total del mejoramiento continuo

Para Becker (2017), la empresa debe tener como objetivo permanente la mejora continua la cual describe la esencia de la calidad y muestra lo que la empresa requiere para ser competitiva. En la Figura 5 se muestra la estructura del ciclo PDCA, Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.

Figura 5 Componentes de la Mejora Continua

Nota: tomado de Harrington, J. H. (2019), Administración total del mejoramiento continuo

Los empleados u obreros que intervienen en el faenado del ganado porcino se deben comprometer ya que representa una gran oportunidad de crecimiento individual y colectivo.

Six Sigma

Segun James P, Womack (2016) Es una herramienta que busca encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos, buscando la satisfacción de los clientes. Seis Sigma se apoya en una metodología fundamentada en las herramientas y el pensamiento estadístico, basándose en tres áreas prioritarias: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos, siendo el principal generar 3.4 defectos por millón de oportunidades, pretendiendo alcanzar una mejora dentro del proceso productivo.

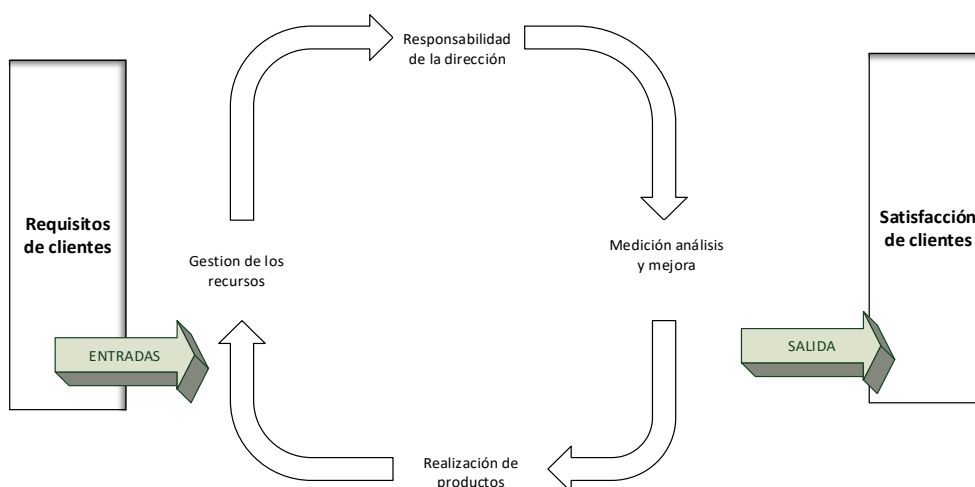
Modelo de Gestión por Procesos

Según Rivera y Nariño (2019), en la actualidad, un sistema de gestión centrado en los procesos es uno de los enfoques contemporáneos que las empresas emplean como apoyo para mejorar sus actividades productivas y operativas. La implementación de un sistema de gestión por procesos no solo implica un cambio en la perspectiva de los procesos existentes, sino también la promoción de la creación de nuevos valores agregados asociados a este modelo. Esta distinción es

lo que diferencia la gestión basada en procesos de los enfoques previos de planificación organizacional en la empresa. Por esta razón, la adopción de un modelo de gestión por procesos se basa en el logro de los objetivos empresariales, alineando las actividades y tareas en beneficio de la satisfacción del cliente, así como de los accionistas, la sociedad en general, los empleados. y los proveedores.

De acuerdo con Pérez J. (2016), el enfoque de gestión por procesos considera la empresa como una entidad compuesta por componentes que interactúan entre sí y conforman un conjunto desarrollado dentro de un marco sistemático. Esta perspectiva establece la base para la mejora de las actividades laborales desde un punto de partida transversal, con un enfoque integral y holístico, en el que las partes que conforman el sistema son de suma importancia y constituyen el elemento fundamental. La Figura 6 muestra cómo se conforma el modelo por procesos.

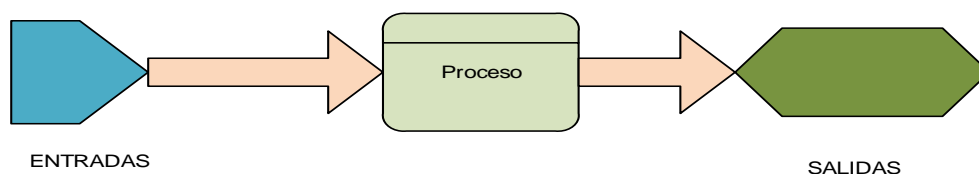
Figura 6 Modelo de gestión por procesos



Nota: Extraído de “guía para una gestión basada en procesos”, por Fernando Tejedor Panchón, 2002

Proceso

De acuerdo con lo expresado por Fermín Gómez Fraile y Tejero Monzón (2016), un proceso se define como una serie de pasos o acciones interconectados que se influyen mutuamente y que transforman los elementos o insumos de entrada en resultados, salidas o productos. Como se muestra en la Figura 7.

Figura 7 Elementos de un proceso

Nota: Extraído de “guía para una gestión basada en procesos”, por Fernando Tejedor Panchón, 2002

Tratar las actividades agrupadas como componentes de procesos permite a una empresa centrada en áreas o secciones que generan resultados, ya que los procesos deben generar resultados cruciales para conocer, comprender y supervisar, lo que brinda un control efectivo sobre todas las actividades de la empresa. Esto contribuye a alcanzar los resultados deseados y priorizar oportunidades de mejora la empresa debe emprender las siguientes acciones en relación con los procesos:

- Establecer y optimizar cada una de las tareas que componen el proceso.
- Identificar las conexiones o similitudes con otros procesos de la empresa.
- Para mejorar los procesos, enfóquese en los métodos y recursos.
- Definir las responsabilidades dentro del proceso.
- Evaluar y medir el rendimiento del proceso, así como la capacidad de obtener resultados.

SCRAP

Carmignani (2018), indica que SCRAP o desecho en el contexto industrial es un desperdicio o sobrante derivados del proceso industrial, que quedan de la fabricación y consumo de productos, a diferencia de los desechos, el SCRAP que se genera en los metales recuperados se utilizan para reciclaje y por ende tiene un valor económico, porque se pueden utilizar como insumos. Según Carmignani (2018), se deben seguir 5 reglas para reducir el desperdicio en procesos de producción:

1. Tener un plan específico y contar con una estrategia para el desperdicio.
2. Reducir los errores de la mano de obra.
3. Contar con procesos optimizados flujogramas.

4. Tener un buen almacenamiento de stock
5. Materiales de devolución.

En las visitas realizadas al camal se puede apreciar en la Figura 8 el SCRAP desperdicio generado en el escaldado y depilado del cerdo en el proceso de faenado.

Figura 8 SCRAP generado en el escaldado y depilado del cerdo

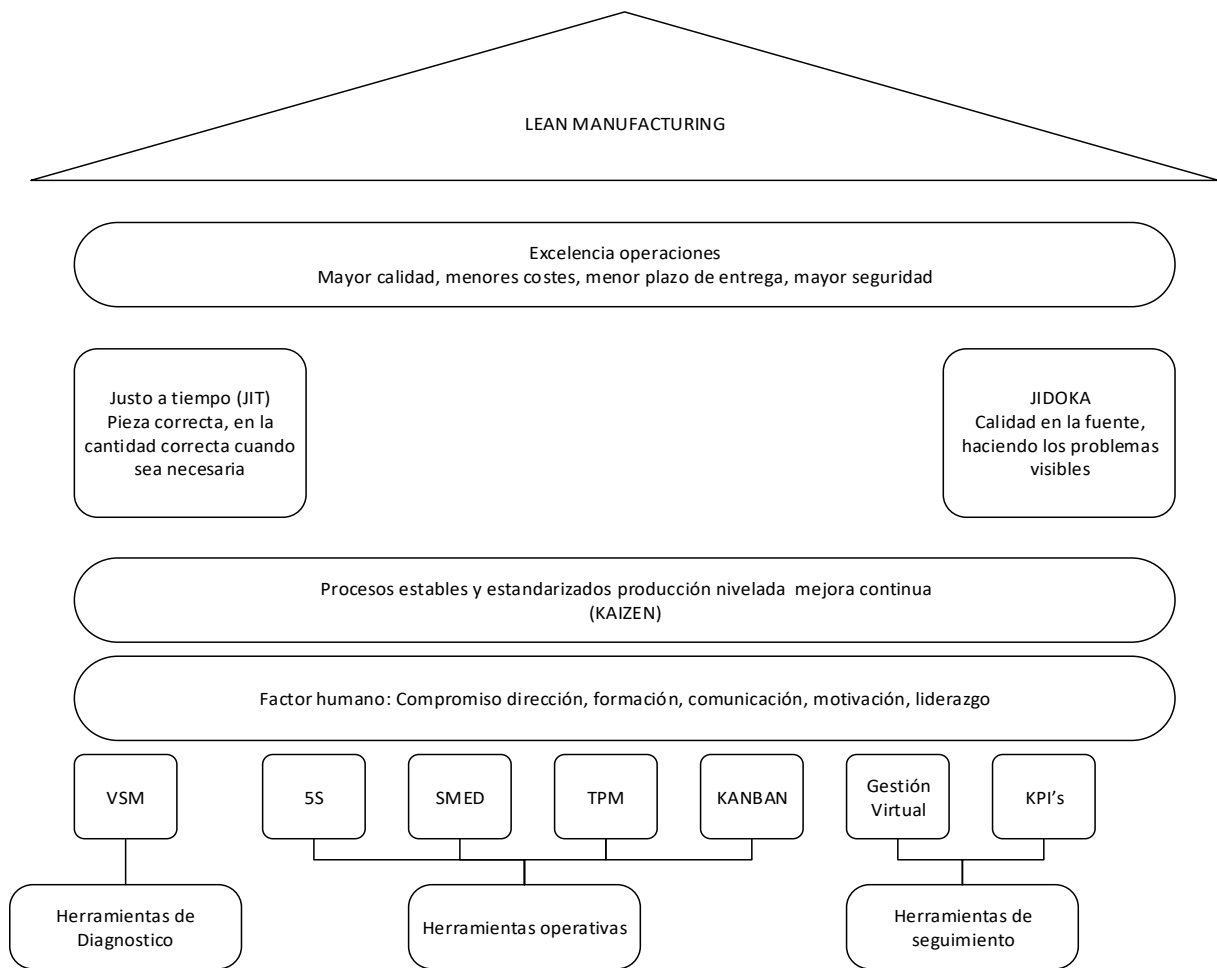


Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Estructura del sistema Lean

Según Soconnini (2017), esta metodología es una filosofía que involucra un cambio organizacional de procesos y actividades con un alto nivel de responsabilidad y compromiso de la gerencia, se puede aplicar en cualquier empresa que produzca, ya sea pequeña, grande o sector. Se basa en técnicas que permiten eliminar desperdicios. En la Figura 9 se aprecia como esta estructurado el sistema Lean.

Figura 9 Estructura del sistema Lean



Nota: tomado de Rueda, F. (2020), Plan de mejora del proceso de producción de sacos de polipropileno aplicando herramientas de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad.

4 MATERIALES Y METODOLOGIA

4.1. Metodología

4.1.1. Método de la Investigación

Inductivo

El tipo de método es inductivo debido a que se partió de observaciones (Arias F. G., 2018), que se realizaron en cada fase del faenado del ganado porcino, las cuales se las registro para su análisis y llegar a conclusiones del problema y poder darle solución.

Esta investigación busca soluciones prácticas y concretas para los desafíos específicos que enfrenta la industria cárnica en este contexto.

Investigación Acción (IA)

El método de investigación-acción (IA) es altamente apropiado para este proyecto, ya que se centra en la solución de problemas prácticos en un entorno real y específico. En este caso, la implementación de Lean Manufacturing en el proceso de faenamiento de ganado porcino requiere una aproximación participativa y colaborativa (Rodríguez et al., 2011).

Entre las características clave del método de investigación-acción para este proyecto, se tiene que el mismo implica la participación de los actores involucrados en el proceso de faenamiento, como los trabajadores del camal, supervisores y gerentes. Ellos están directamente involucrados en la identificación de problemas, la implementación de soluciones y la evaluación de resultados (Arias J. , 2021). El método de IA se alinea perfectamente con el ciclo de mejora continua de Lean Manufacturing (Plan-Do-Check-Act.). Permite la planificación de mejoras, la implementación de cambios, la revisión de resultados y la adaptación constante para lograr mejoras continuas en el proceso.

Este método considera el contexto específico del Camal Municipal de Guayaquil y se adapta a las necesidades y desafíos particulares de este entorno industrial. No es un enfoque genérico, sino altamente contextualizado.

Tipo, diseño y nivel de Investigación

La investigación asociada con este proyecto es principalmente de naturaleza bibliográfica, de campo y aplicada. El objetivo principal es aplicar los principios y herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la calidad y eficiencia del proceso de faenamiento de ganado porcino en el camal municipal. Se utilizan conocimientos sobre planeación, estandarización de métodos con un enfoque esbelto y que está basado en la realidad y en la necesidad del camal, con el objetivo de calcular tiempos estándares, reducir el SCRAP, con el fin de proponer mejoras al proceso de faenado que se realiza en el camal.

Bibliográfica: Es de tipo bibliográfica, (Hernández et al., 2018), porque se tiene información proveniente de fuentes primarias (Camal Municipal de Guayaquil). Por tanto, la información provino de la recopilación de forma directa y la investigación documental se la realizó a través de la consulta de documentos (libros, tesis, revistas, periódicos, etc.), en lo que respecta a la investigación documental.

De Campo: La Investigación también es de campo, se acudió al lugar de los hechos, (Hernández et al., 2018), con el fin de observar directamente el proceso de faenado que tiene el camal de Guayaquil, de esta manera al estar en contacto directa con el ambiente actual del proceso, maquinarias, recursos y personal, poder compilar toda la información que se pueda obtener de cada una de las actividades que se realizan en las fases de escaldado, depilado y flameado del faenamiento del ganado porcino.

Diseño de Investigación: El diseño de investigación empleado en este proyecto puede clasificarse como un estudio de caso. Se centra en un caso específico, que es el Camal Municipal de Guayaquil, para analizar y aplicar las herramientas Lean Manufacturing con el objetivo de identificar áreas de mejora, eliminar desperdicios y optimizar el proceso de faenamiento de ganado porcino. El estudio de caso permite un enfoque detallado y contextualizado en un entorno real.

Nivel de Investigación: El nivel de investigación corresponde a un nivel aplicado o práctico. La investigación se enfoca en la aplicación de conceptos teóricos y

herramientas prácticas de Lean Manufacturing en un entorno industrial específico. El propósito principal es mejorar la calidad y eficiencia del proceso de faenamiento, lo que tiene implicaciones directas en la operación y competitividad del Camal Municipal de Guayaquil. Es decir que el proyecto se basa en una investigación aplicada con un diseño de estudio de caso que se centra en la implementación de Lean Manufacturing para abordar desafíos específicos en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el camal municipal. El objetivo es lograr mejoras prácticas y medibles en la calidad y eficiencia de este proceso industrial.

Técnicas, procedimientos e instrumentos

Para llevar a cabo la implementación de Lean Manufacturing en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil, se utilizaron diversas técnicas y procedimientos. A continuación, se describen algunas de las técnicas y procedimientos clave que pueden ser utilizados en este proyecto:

Kaizen (Mejora Continua): Kaizen es un enfoque de mejora continua que involucra a todos los empleados en la búsqueda constante de mejoras.

Procedimiento: Se establecen equipos de mejora Kaizen que se reúnen regularmente para identificar oportunidades de mejora, implementar cambios y medir resultados.

5S: Las 5S son un conjunto de principios de organización y limpieza que se utilizan para mejorar la eficiencia y el orden en el lugar de trabajo.

Procedimiento: Se implementan las cinco etapas de las 5S: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Sostener. Esto incluye la organización de herramientas, equipos y áreas de trabajo.

Capacitación y Entrenamiento: La capacitación es esencial para que el personal comprenda los principios de Lean Manufacturing y cómo aplicarlos.

Procedimiento: Se desarrollan programas de capacitación y se realizan sesiones de entrenamiento para todos los empleados involucrados en el proceso de faenamiento.

Poka – Yoke: En el contexto de la faena de ganado porcino en el camal municipal, el Poka-Yoke se utilizaría para evitar errores o defectos en el proceso. Por ejemplo, una técnica de Poka-Yoke podría ser la implementación de sensores de detección de temperatura en equipos críticos. Estos sensores podrían estar programados para apagar automáticamente una máquina si la temperatura excede ciertos límites seguros, evitando así el riesgo de sobrecalentamiento o daños.

Procedimiento: El procedimiento para implementar el Poka-Yoke en el proceso de faenamiento podría incluir los siguientes pasos:

- **Identificación de Riesgos:** Realizar una evaluación de riesgos para identificar las áreas críticas del proceso donde se podrían producir errores o defectos que afecten la calidad.
- **Diseño de Poka-Yoke:** Desarrollar soluciones específicas de Poka-Yoke para cada área identificada. Esto podría incluir sensores, dispositivos de bloqueo, verificaciones visuales u otras medidas preventivas.
- **Integración de Poka-Yoke:** Instalar y configurar las soluciones de Poka-Yoke en las áreas apropiadas del proceso de faenamiento. Asegurarse de que los sensores estén correctamente calibrados y funcionando.
- **Formación del Personal:** Capacitar al personal en el uso y mantenimiento de las medidas de Poka-Yoke. Asegurarse de que comprendan su importancia para prevenir errores y mantener la calidad.
- **Monitoreo y Mantenimiento:** Establecer un programa de monitoreo y mantenimiento regular de las soluciones de Poka-Yoke para garantizar su eficacia continua. Esto podría incluir pruebas periódicas, calibraciones y reemplazos de sensores según sea necesario.
- **Registro y Análisis:** Mantener registros detallados de cualquier activación o uso de las medidas de Poka-Yoke. Analizar estos registros para identificar tendencias o problemas recurrentes que requieran atención adicional.

4.1.2. Población y Muestra

Tamayo (2019) indica que la población es un conjunto integral de un elemento de estudio, el cual tiene que ser cuantificado para un análisis y obtener un resultado. La población está compuesta por N personas o individuos que tienen una determinada característica. La población de estudio abarca la cantidad de faenadores de cerdo presentes en el camal municipal, la cual se estima en aproximadamente 17 individuos en total. Dado el reducido número de personas, se optará por incluir a la totalidad de la población en la muestra, prescindiendo así de la aplicación de técnicas de muestreo.

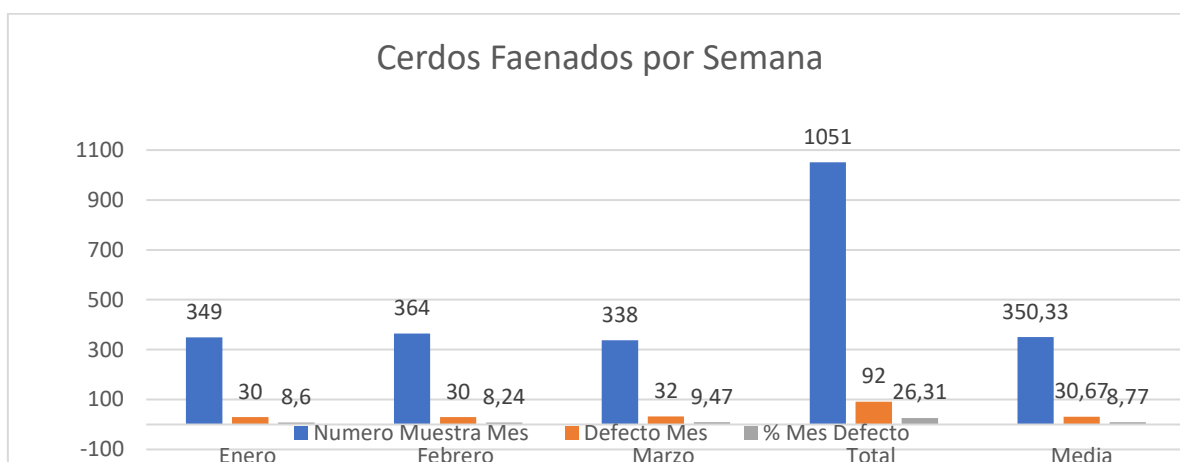
Para la investigación la muestra estuvo dada por el índice de SCRAP en las operaciones y actividades relacionadas en el proceso de escaldado y depilado en el faenado del ganado porcino, entre las cuales se fueron tomando las muestras de acuerdo con cómo iban entrando los pedidos de los cerdos para ser faenados según montos semanales, como se representan en la Tabla 2.

Tabla 2 Muestras de cerdos faenados por semana

Toma de Muestra por Semana			
Semanas	Muestras	Defectos	% defecto
Semana 1	88	7	7,61
Semana 2	87	8	8,70
Semana 3	85	8	8,70
Semana 4	89	7	7,61
Semana 5	95	7	7,61
Semana 6	92	9	9,78
Semana 7	87	8	8,70
Semana 8	90	6	6,52
Semana 9	81	7	7,61
Semana 10	87	8	8,70
Semana 11	88	9	9,78
Semana 12	82	8	8,70
Total	1051	92	100

Fuente. Resultados obtenidos estudio de campo Camal Municipal Guayaquil, 2022
Elaborado por: Los autores

Figura 10 Resultados de la Tabla 2



Fuente. Resultados obtenidos estudio de campo Camal Municipal Guayaquil, 2022
Elaborado por: Los autores

Para el estudio la muestra de la población objetivo la conformaron 6 obreros y 1 administrador que intervienen en el proceso objeto de estudio, se hizo uso del siguiente registro.

Tabla 3 Registro de la muestra para la entrevista.

Población	Técnica utilizada	Numero
Administrador	Entrevista	1
Colaboradores operativos	Entrevista	6

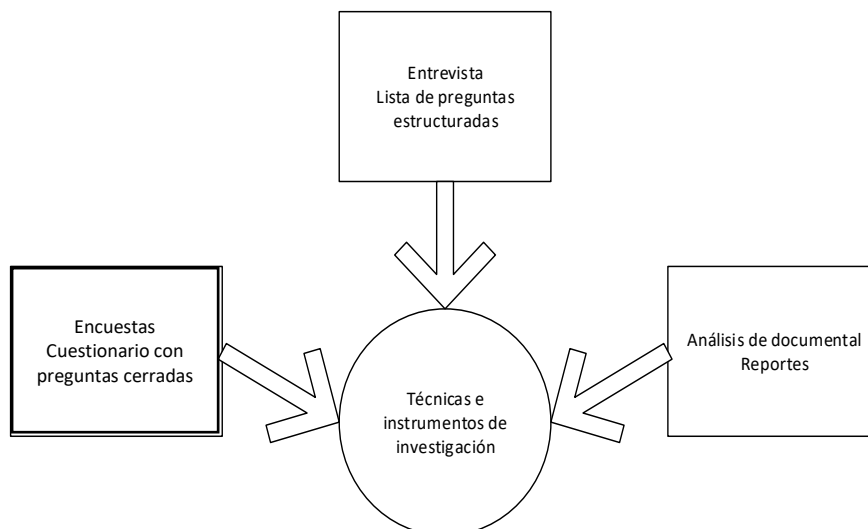
Fuente. Resultados obtenidos estudio de campo Camal Municipal Guayaquil, 2022
Elaborado por: Los autores

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizan preguntas para aplicar entrevista y una ficha de observación.

En la tabla 5 se describe el formulario que se utilizó y las preguntas realizadas a los entrevistados, los cuales respondieron de manera cordial.

Figura 11 técnicas, métodos e instrumentos de investigación



Nota: Extraído de técnicas, métodos e instrumentos de investigación Ibáñez (2018)

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fue la observación directa, realizando visitas constantes de campo para observar el proceso de faenado, a través de conversaciones y en entrevistas realizadas con el personal que interviene en el proceso de faenado se obtuvo información para resolver el problema de estudio.

Tabla 4 Técnicas e instrumentos de investigación

Instrumento	Fuente	Técnica
Observación	Primaria	Guía de observación
Cuantitativo	Primaria	Entrevista

Como se puede apreciar en la Tabla 5 se describen los instrumentos, fuente y técnicas que se aplicaron en la investigación. La observación con la finalidad de no tener información errónea, a través de la entrevista al administrador del camal y personal se pudo conocer las falencias que se dan en el proceso de escaldado y depilado del faenamamiento del ganado porcino.

Tabla 5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Descripción	Instrumento	Se aplicó a
Entrevista	Permitió identificar el proceso actual de faenado del ganado porcino	Guía de entrevista. Cámara	Administrador, personal

Observación directa	Se pudo observar el proceso de faenado en su contexto natural, y la participación del personal involucrado en el proceso	Cámara	Personal involucrado en el proceso
Análisis de documentos	Se obtuvo información histórica del faenado	Archivos del camal	Historial

Como se describe en la tabla anterior, la recolección de datos se la realizó con ayuda de entrevistas, la observación directa y la revisión de documentos, los cuales permitieron obtener e identificar el proceso actual del faenado, específicamente en el proceso de escaldado y depilado del cerdo, de la misma manera se observó el grado de colaboración de parte del personal que labora en el camal, como también la información histórica que proporcionó el administrador del camal para la recopilación de la información.

La entrevista se la realizó mediante un formulario con respuestas abiertas y cerradas en donde el entrevistado respondió de manera libre a las preguntas realizadas, este procedimiento fue de manera individual con el objetivo de recopilar información cara a cara con la persona que se entrevistó.

La aplicación de estas técnicas permitió realizar un diagnóstico en el proceso de faenamamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil para establecer los mejores estándares de calidad del proceso de escaldo, depilado y flameado, según lo establecido en los objetivos específicos.

Tratamiento de la Información

Se llevaron a cabo los siguientes procedimientos durante el proceso de investigación:

El proceso comenzó con la recopilación de datos relevantes sobre el proceso de faenamamiento de ganado porcino en el camal municipal. Esto incluyó datos sobre la producción actual, la calidad del producto, los tiempos de procesamiento, los costos operativos, los problemas de calidad identificados y otros datos relacionados con el proceso.

La manipulación de la información se llevó a cabo utilizando hojas de cálculo de Excel para la organización de datos, las cuales posteriormente se analizaron en Minitab 19 para realizar pruebas estadísticas y se emplearon herramientas en SPSS para la creación de gráficos.

Análisis De Resultados

La evaluación de los resultados en este proyecto reviste importancia fundamental para valorar el éxito de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing y para determinar si se han alcanzado los objetivos de mejora en términos de calidad y eficiencia en el proceso de sacrificio de cerdos en el Matadero Municipal de Guayaquil. Las conclusiones y descubrimientos obtenidos a partir de este análisis se convertirán en un punto de partida para la toma de decisiones en el futuro y continuarán impulsando las mejoras en el proceso.

Herramientas Lean

Poka Yoke

James P. Womack (2016) señala que esta herramienta se fundamenta en el principio de "hacer las cosas bien desde el inicio", lo que impide que los procesos defectuosos continúen una vez que se detecta un error, ya que permite al usuario detener el proceso. Esto puede ser empleado para respaldar una política de fabricación sin defectos.

Para abordar el problema, es esencial llevar a cabo las siguientes etapas: Identificar el problema:

- Identificar las actividades relacionadas con la fabricación, ensamblaje, medición, inspección, etc., y definir las piezas, equipos y operaciones involucradas.
- Determinar cuándo y dónde ocurre el problema.

Analizar el problema:

- No solo centrado en la operación donde se produce el error, sino también en la secuencia del proceso.
- Considere las operaciones inmediatas previas y posteriores, así como los métodos de trabajo empleados.

Analizar el proceso:

- Determinar si las causas del problema se deben a omisiones, falta de conocimiento, inexperiencia, falta de voluntad o distracción de los trabajadores, y la ausencia de procedimientos.

Just In Time (JIT)

Según James P. Womack (2016), esta herramienta permite el movimiento y la producción de la cantidad exacta de materiales y productos en el momento preciso en que se requieren. El JIT se basa en el sistema kanban, que implica controlar la transformación y el movimiento de materiales mediante el uso de dispositivos visuales como tarjetas, contenedores y señales, de modo que la cantidad y la ubicación de los materiales en el proceso se controlan de forma planificada. El JIT no se limita a ser simplemente un programa de reducción de inventarios o de inventarios nulos, sino que es un sistema destinado a hacer que las empresas fabricantes funcionen de manera eficiente con el mínimo de recursos humanos y mecánicos. Además, el JIT contribuye a mejorar la calidad y fomenta la resolución temprana de problemas. se asocia con la simplicidad, eficiencia y la minimización de desperdicios. La eliminación del desperdicio implica desechar todas las actividades que no agregan valor al producto, lo que resulta en una reducción de costos, mejor calidad, menores tiempos de producción y un mayor nivel de servicio al cliente (Lino, 2007).

En este escenario, el enfoque JIT se caracteriza por:

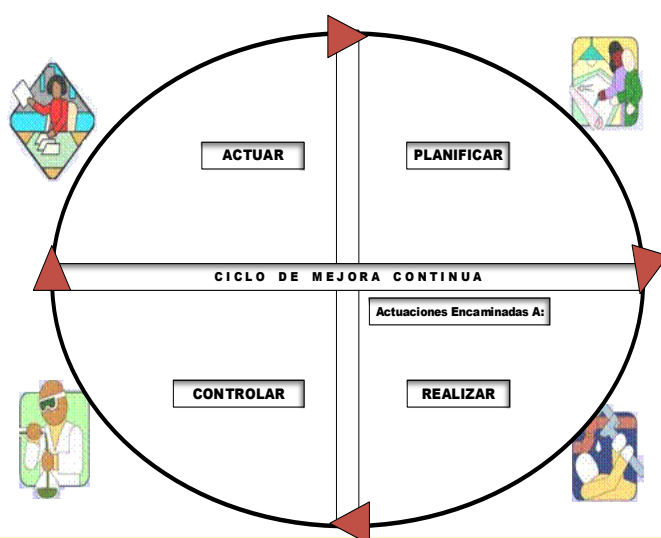
- Realizar las tareas de manera correcta desde el principio.
- Otorgar al operario la responsabilidad de controlar, lo que implica que el operario se involucra en el autocontrol.
- Evaluar y anticipar los posibles riesgos que existen en un proceso.

Metodología DEMING (ciclo PHVA)

León & Adrián (2018) explican que la metodología PHVA sigue un ciclo de planificación, hacer, verificar y actuar, a través del cual, partiendo de una planificación inicial, la manera en que se ejecutan las operaciones, sus manifestaciones, los recursos y el potencial, se optimizan para mejorar la efectividad en los resultados. La aplicación del ciclo Deming tiene como objetivo el aumento de la calidad en cada una de las etapas, hasta lograr el resultado final. Este ciclo consta de cuatro fases: planificar, hacer, verificar y actuar.

Las Normas NTP-ISO 9000:2001 se basan en el Ciclo PHVA como estructura para la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad. Estadísticamente, se ha observado que en las organizaciones que carecen de una 'Gestión de Mejora Continua', el nivel de ineficiencia puede representar entre un 15% y un 25% de sus ingresos. Por otro lado, en aquellas organizaciones que aplican una 'Gestión de Mejora Continua', este porcentaje oscila entre un 4% y un 6%. Un simple cálculo revela la magnitud de la eficiencia potencial y su impacto en los resultados y la competitividad. La mayoría de los errores o ineficiencias que contribuyen al desperdicio son desconocidos, se consideran normales, se pasan por alto y, con frecuencia, se ocultan. Estas actitudes dificultan la búsqueda de soluciones y la prevención de su recurrencia. En la Figura 10 se visualiza el ciclo Deming.

Figura 12 Ciclo Deming para la mejora de procesos



Nota: tomado de Guato (2018), La cadena de producción y su incidencia en la participación de mercado de la empresa ECARNI S.A.

En la fase de planificación se incluyen los siguientes aspectos:

- Evaluar la declaración de misión y visión.
- Establecer el propósito y los objetivos.
- Definir las metas, indicadores y enfoques

En la fase de ejecución, se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Implementar los procedimientos.
- Realizar la medición de los indicadores.

Al emplear el principio de Pareto como instrumento, la empresa puede definir con mayor precisión sus objetivos. Esto implica que es posible identificar los problemas más significativos que se originan desde su raíz. Por lo general, el 80% de los resultados totales se derivan del 20% de los elementos, como lo señala Sales (2013)

Después de identificar los problemas clave, es necesario establecer prioridades. Esto puede lograrse a través de una sesión de lluvia de ideas en la que todos los miembros del equipo contribuyan en el análisis con el fin de determinar la causa raíz. Este análisis se efectúa utilizando herramientas como el diagrama de espina de pescado o el diagrama causa-efecto.

En la fase de verificación se incluyen las siguientes acciones:

- Evaluar los indicadores de cada equipo de trabajo.
- Comprobar el cumplimiento de las metas.

En la fase de acción se realizan las siguientes actividades:

- Utilizar el formato de solución de problemas.
- Supervisar y dar seguimiento a los equipos de trabajo.

Etapa de Planificación

Esta etapa del ciclo Deming es fundamental ya que permite analizar los procesos concluyendo los cambios que se van a realizar, con el fin de mejorar el proceso. Se deben tener en cuenta los siguientes elementos.

Definición del objetivo se deben establecer los límites del propósito a realizarse: Que se va a hacer, porque se va a hacer, que se desea lograr.

Recopilación de datos: Indagar cuales son las causas, quienes están inmersos en el asunto, de qué manera se van a obtener los datos.

Elaborar un diagnóstico: Organizar y evaluar los datos, para establecer porque pasa, cuáles son los efectos y las causas que lo provoca, en qué lugar se origina y por qué.

Elaborar un pronóstico: se deben vaticinar resultados frente a posibles cambios o tratamientos. Que efectos provocarían determinados cambios.

Planificar para el cambio: La empresa debe proyectar y operar los procesos que sean necesarios para la mejora continua del proceso.

Estos 5 elementos en la planificación son fundamentales e importantes para lograr el éxito de lo que se quiere realizar.

Etapa Hacer

Esta fase está relacionada con la eficacia del desempeño del personal, esto incluye formación del personal que debe aplicar las soluciones propuestas. Esta formación es necesaria y fundamental para que comprendan y se familiaricen con las medidas correctivas que se hayan determinado. En esta etapa del ciclo Deming las actividades comienzan con un plan que supone:

Determinar los propósitos o metas, en el caso del camal una mejora en el proceso de faenado.

Identificar los medios para conseguir la meta o propósito.

En este caso el camal debe empezar la mejora en el proceso de preparación del faenado, teniendo en cuenta los resultados a obtener con la mejora que se desea realizar.

Etapa Verificar: En esta fase del PHVA los datos de control planificados y recopilados en la fase de hacer se los evalúa de manera periódica mediante sistemas de control como la auditoría interna, con el fin de detectar desviaciones que conlleven al objetivo o propósito. Por lo que se deben corregir estas desviaciones constructivamente es decir trabajar en equipo, se realizan acciones correctivas y preventivas.

Realizando estas acciones se obtiene información sobre cuáles son los puntos fuertes y las mejoras que se puedan dar al proceso que se desea introducir mejoras. Se debe documentar toda esta información para obtener inputs para la fase siguiente del ciclo Deming, de la misma manera informar a todo el personal que interviene en el proceso, los resultados obtenidos sean positivos o negativos.

Comprobar y planear la mejora

Se deben verificar las siguientes actividades:

- Identificar los resultados que se han conseguido.
- Comparar los resultados con las metas propuestas para la mejora.
- Analizar y revisar los factores del éxito.
- Aplicar la mejora si los resultados son positivos.

Etapa Actuar: Es la fase final del ciclo Deming, comprobar y evaluar la eficiencia y eficacia de la aplicación de la mejora, la etapa de actuar permite normalizar la medida e implantar condiciones que permiten mantener la mejora continuamente hacia la calidad total se diseña un plan para prevenir la recurrencia del proceso mejorado con el objetivo de que la mejora aplicada no sea transitoria y que el proceso sea una política de calidad de la empresa.

Metodología 5S: De acuerdo con Imai (2017), la metodología de las 5S tiene como objetivo establecer y mantener un entorno de trabajo productivo en cualquier organización, sin importar su tamaño. Esta metodología se centra en mejorar la calidad de vida en el trabajo y se apoya en cinco principios. A través de su implementación sistemática, se busca lograr una mayor calidad, mejorar el ambiente laboral y aumentar

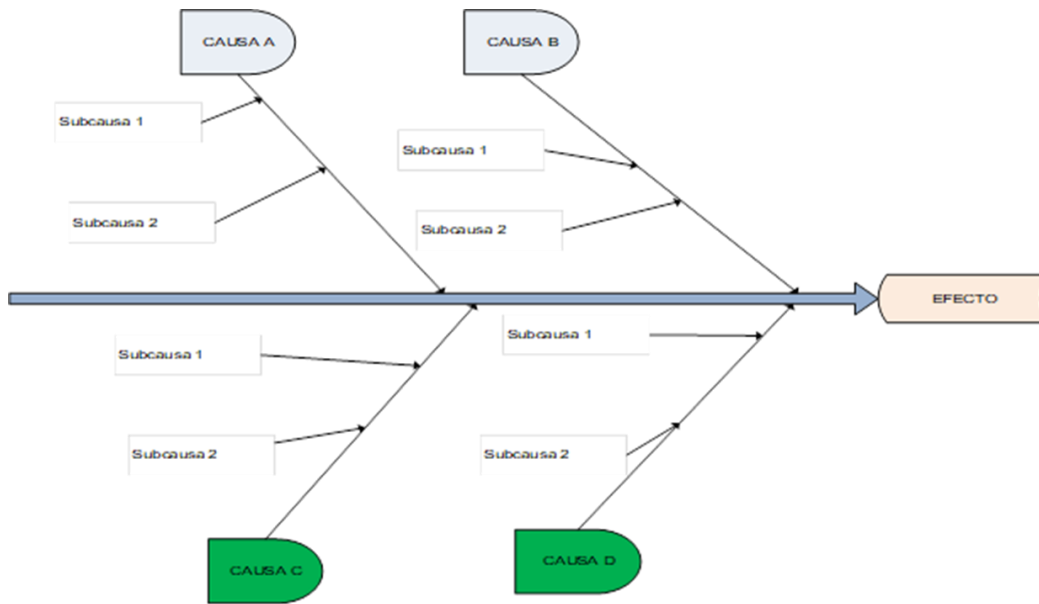
la productividad. Las 5S son una de las principales herramientas dentro de la filosofía Lean para optimizar procesos y aumentar la eficiencia en las empresas.

Método Hoshin Kanri: Según James P. Womack (2016), esta herramienta desempeña un papel fundamental en la supervisión del direccionamiento estratégico de alto nivel y los resultados en distintas áreas de la empresa. Proporciona la información esencial y relevante a través de tableros y formatos para que los directivos podrán evaluar la situación de la empresa y determinar si los objetivos se alinean en la misma dirección.

Método de Pareto: El principio general de Pareto, es también conocido como la regla del 80/20 que establece de forma general, el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas, esto se lo puede visualizar mediante un diagrama más detallado, no obstante, también se puede realizar un análisis de clasificación por clase A, B y C, orden jerárquico de los problemas, para luego representarla en una esquematización por zonas. (Mamani Leonardo & Mamani Leonardo, 2015).

Diagrama Causa-Efecto (Espina del pescado): De acuerdo con Martínez (2015), el Diagrama de Causa y Efecto se emplea con el propósito de identificar las posibles causas de un problema específico. La representación gráfica del diagrama facilita la capacidad de los equipos para estructurar y analizar una gran cantidad de información relacionado con el problema, lo que permite la identificación precisa de las posibles causas. En última instancia, esta herramienta aumenta la probabilidad de descubrir las causas fundamentales. El esquema del diagrama se puede apreciar en la Figura 13.

Figura 13 Diagrama de Ishikawa



Extraído de diseño y propuesta de mejora en el proceso de faenamiento en el camal municipal de Cajamarca Sergio Carrasco Murga Cajamarca (2018)

Fundamentación Legal

A través de la fundamentación legal se establece el principio donde se apoyan todas las acciones que guardan una relación con la investigación de estudio, es el sustento jurídico para llevar a cabo un determinado proyecto.

- Ley de mataderos publicado en el registro oficial numero 221 (2012)
- Ley de sanidad animal (2017)

4.2. Diagnóstico en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil

4.2.1. Proceso actual de faenamiento

De acuerdo con el primer objetivo que corresponde a la realización de un diagnóstico en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil para establecer los mejores estándares de calidad del proceso de escaldo, depilado y flameado, por lo cual se inició con la recopilación de la siguiente información:

- Infraestructura, maquinarias, instalaciones y empleados que laboran en el camal.

- Entrevista con los empleados del camal a nivel administrativo y de obreros.
- Actividades en las fases del proceso de faenamiento.

Para la consecución de este objetivo la información fue recopilada en un lapso de tres meses, en la jornada de trabajo establecida los lunes a viernes de 5h30 a 10h30 am.

Durante las jornadas de trabajo se conoció e identificó las diferentes etapas que comprende el proceso de faenamiento de ganado porcino. Mediante la entrevista al personal que labora en el camal se experimentó las buenas relaciones, además de participar en actividades que se realizan durante el proceso de producción. Para lo cual se revisaron los flujos actuales de este proceso.

4.2.2. Descripción del recorrido actual del faenamiento del ganado porcino

El GAD municipal de Guayaquil tiene diferentes áreas en su entorno administrativo, mercados, centros técnicos, infraestructura comunitaria, departamento de RRHH, área de salud e higiene la cual esta derivada el camal municipal de Guayaquil que dio inicios en el año 1956 desde esa fecha hasta la actualidad se mantiene como establecimiento para el sacrificio de ganado bovino, porcino.

El área o unidad de análisis de la propuesta está en el camal municipal de Guayaquil ubicado en la Ciudad de Guayaquil y se encuentra localizado en el sector sur de la ciudad entre el Barrio Cuba y Callejón Camal, tiene como finalidad la producción de carnes de los animales faenados, garantizando la inocuidad mediante una división de zonas limpias y sucias, facilitando la inspección y la conducción adecuada de los desperdicios con el objetivo de eliminar o minimizar todo peligro al consumidor final y que no afecte el medio ambiente.

En la actualidad el camal municipal en el área de análisis cuenta con procedimientos y flujos en el proceso de faenamiento de cerdos, pero no lleva un control exacto del índice de SCRAP generado en este proceso.

En la Tabla 6, se describen las etapas o fases por las que pasa el animal en el proceso de faenamiento.

Tabla 6 Descripción del recorrido actual del faenamiento del ganado porcino

Etapas	Procedimiento
1-2	Desplazamiento del animal desde el compartimento de aturdimiento hacia el área de sangrado.
2-3	Se traslada al animal desde la estación de elevación de sangre utilizando un sistema de poleas hacia la etapa de escaldado.
3-4	Desde la zona de escaldado, el animal se desplaza hacia el área de depilación.
4-5	El animal se dirige hacia la zona de pelado manual.
5-6	Se traslada al animal hacia la zona de flameado mediante un sistema de poleas.
6-7	Después del proceso de flameado, el animal es llevado a la zona de cepillado y lavado utilizando un sistema de poleas.
7-8	Una vez que el animal ha sido cepillado y lavado, se utiliza un sistema de poleas para transportarlo al área de evisceración y lavado de canales.
8-9-10	Por último, las entrañas del cerdo se transportan a la sección de lavado de vísceras y luego se llevan al área de la cámara de refrigeración para su almacenamiento.


Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Tabla 7 Muestras Primer Trimestre

Numero Muestra Mes	Enero	Febrero	Marzo	Total	Media
	349	364	338	1051	350,33
Defecto Mes	30	30	32	92	30,67
% Mes Defecto	8,60	8,24	9,47	26,31	8,77

Fuente. Resultados obtenidos estudio de campo Camal Municipal Guayaquil, 2022
Elaborado por: Los autores

Tabla 8 Resumen del faenamiento del ganado porcino 2022

	M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL (GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO) Matadero Municipal Jefatura Administrativa
---	---

FAENAMIENTO DE GANADO DE PORCINO POR COMERCIANTE RESUMEN 2022

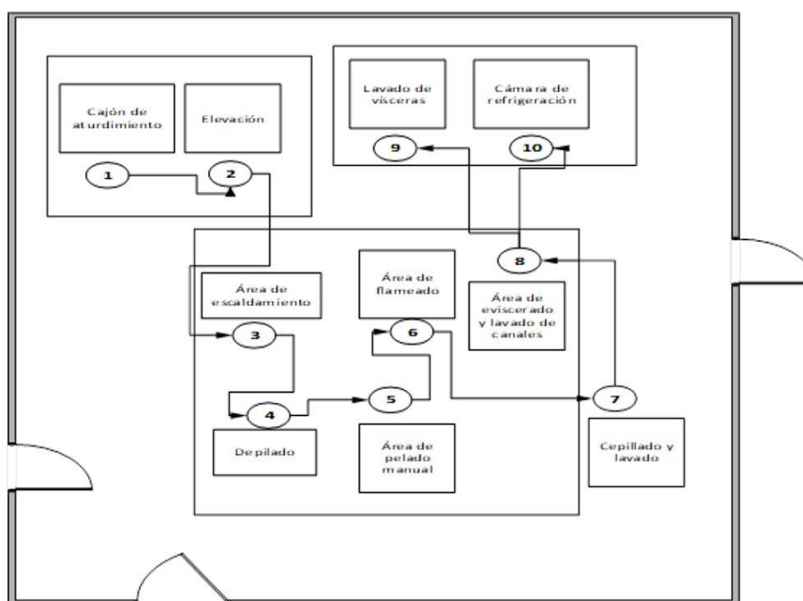
	NONIMA DE COMERCIANTES	ENERO	FEBRERO	MARZO	TOTAL, FAENADOS POR COMERCIANTE	PORCENTAJE ANUAL ANIMALES FAENADOS POR COMERCIANTE	MESES FAENADOS
	2022	1	2	3			
1	Cliente 1	2106	1751	2161	6018	6,9%	3
2	Cliente 2	810	819	956	2585	3,0%	3
3	Cliente 3	64	61	72	197	0,2%	3
4	Cliente 4	410	380	489	1279	1,5%	3
5	Cliente 5	484	830	834	2148	2,5%	3
6	Cliente 6	519	545	753	1817	2,1%	3
7	Cliente 7	196	232	152	580	0,7%	3
8	Cliente 8	168	229	215	612	0,7%	3
9	Cliente 9	199	217	300	716	0,8%	3
10	Cliente 10	14	42	86	142	0,2%	3
11	Cliente 11	299	208	350	857	1,0%	3
12	Cliente 12	118	120	0	238	0,3%	2
13	Cliente 13	29	170	150	349	0,4%	3
15	Cliente 14	25	28	37	90	0,1%	3
16	Cliente 15	0	42	27	69	0,1%	2

Para entender el proceso general que se realiza en el faenamiento del ganado porcino se muestra a continuación en la Figura 15, el flujo con la información dada por el camal.

4.2.3. Diagrama de recorrido actual del faenamiento del ganado porcino.

El faenamiento del ganado porcino que se realiza en el camal de Guayaquil conlleva una secuencia lógica que se muestra en un diagrama de recorrido que se describe en la Figura 14.

Figura 14 Diagrama de recorrido actual del faenamiento del ganado porcino

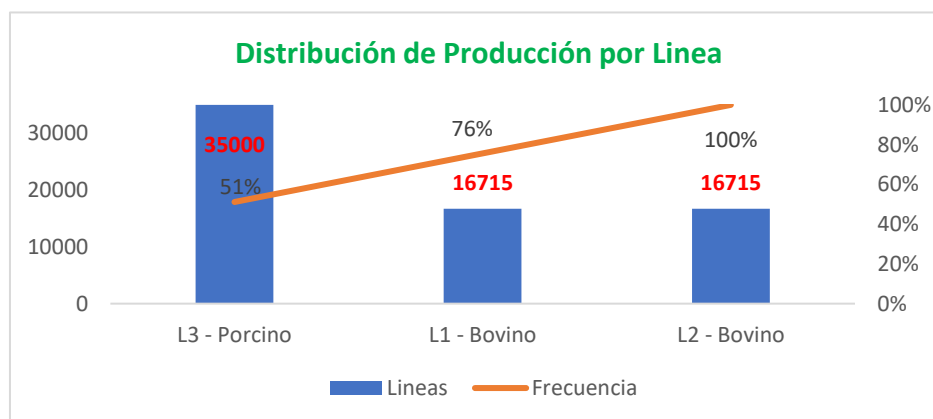


Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Como se puede visualizar en el diagrama de flujo, se determinó el proceso que sigue el faenado del ganado porcino en sus diferentes fases, en base a las observaciones realizadas el índice de SCRAP o desperdicio se da entre las fases de escaldado depilado y flameado. El diagrama de recorrido muestra las áreas con las que cuenta el camal municipal. Se determinó la producción por líneas para verificar los índices de SCRAP que se generan. En la Figura 15 se muestra la distribución por línea.

Figura 15

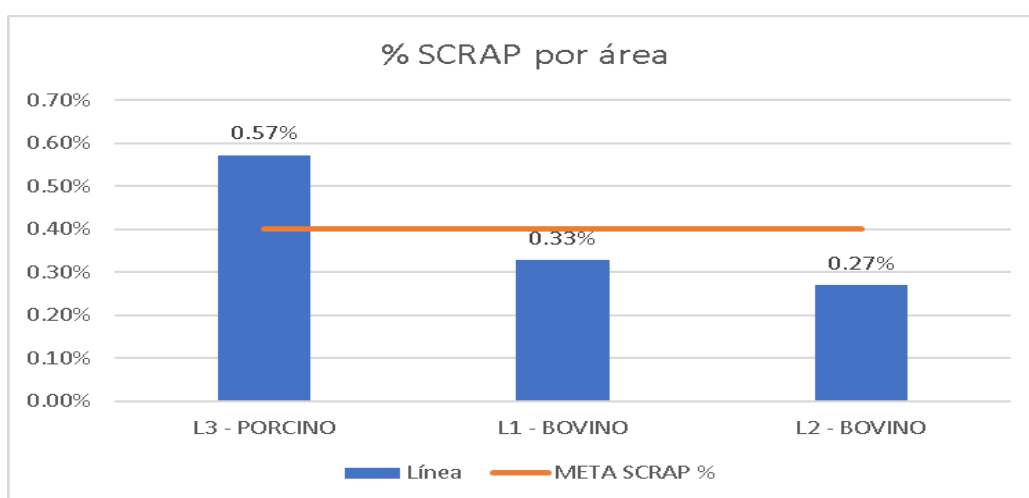
Distribución de producción por línea



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Como se puede observar, la línea 3 destaca como la de mayor producción. Sin embargo, es crucial también identificar cuál línea genera el índice más alto de SCRAP. Por esta razón, se ha realizado un Diagrama de Pareto que representa la evolución del SCRAP. Este análisis revela que la línea con mayor incidencia corresponde precisamente a aquella con la producción más elevada, es decir, la línea 3, con un valor del 0.57%. Este porcentaje supera significativamente la meta establecida, fijada en 0.40%. Lo que se evidencia en la Figura 16.

Figura 16 Índice de SCRAP por línea



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

4.3. Identificación y análisis de las herramientas idóneas de Lean Manufacturing a implementarse en el proceso de faenamiento.

4.3.1. Identificación

Una vez realizado el diagnóstico del proceso de faenamiento en el segundo objetivo se identifica la herramienta que, con su implementación, permita solucionar el problema de estudio en esta investigación.

Se determinó que el índice de SCRAP se genera en las fases de escaldado, depilado y flameado del ganado porcino, se identificaron las principales causas con el objetivo de priorizar estas causas. En nuestro caso se utilizó la herramienta Deming para lograr a través de su aplicación la reducción del índice de SCRAP en la unidad de análisis y así eliminar el riesgo asociado con la misma.

Para realizar el análisis del estado presente en la unidad de estudio se utilizó el diagrama de Ishikawa (diagrama de causa efecto) mediante el cual se constató el problema, de uso de herramientas, métodos, personal, que derivan al SCRAP que se genera en el escaldado y depilado en el proceso de faenado.

Con la información suministrada por el camal, que permite visualizar el proceso de faenamiento del ganado porcino, será posible establecer nuevos tiempos para cada fase del proceso con el objetivo de reducir el índice de SCRAP. En la Tabla 9 se puede apreciar el tiempo equivalente por faenado de un porcino.

Tabla 9 *Tiempo en el proceso de faenamiento de porcinos*

Sala Faena De Ganado Menor Camal Municipal De Guayaquil		
proceso de faenamiento de porcinos		
AREA	TIEMPO	# PERSONAS POR AREA
Noqueo -aturdido	3 - 4 seg	1
Izado - sangrado	35 - 45 seg	2
Tina escaldado	30seg	1
Depilado	30 seg	1
Transferencia	45 seg	2
Flameo - chamuscado	10 - 15 seg	1
Viscerado	10 - 15 seg	2
Blanqueo cabezas	10 seg	1
Sierra circular canales	10 - 15 seg	1
Acabado, limpieza	2 - 3 minutos	1

Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Tabla 10 *Resumen Tiempo en el proceso de faenamiento de porcinos*

Tiempo de inicio -hasta final acabado	5,45 - 6 MINUTOS
Total, de trabajadores internos	13 PERSONAS
Número de porcinos a la semana	2000 porcinos
Cantidad de desperdicio por cada porcino mal escaldado o depilado	2 -3 Libras de Desperdicio

Cantidad de porcinos con desperdicios en la semana	5-6 Porcinos
Peso aproximado del porcino	90 - 100 Kilogramos

Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

4.3.2. Propuesta para la reducción de SCRAP en la unidad de análisis.

Esta propuesta generará beneficios significativos en las áreas de escaldado, depilado y flameado del faenado del ganado porcino llevado a cabo en el camal de Guayaquil, permitiendo una mejora sustancial en dicho proceso. La estandarización de los tiempos en este proceso contribuirá a la reducción del índice de SCRAP que se genera, además de determinar las condiciones óptimas de trabajo para mejorar la capacidad operativa, teniendo en cuenta diversos factores y el entorno.

La propuesta se sintetiza en los siguientes pasos:

Tabla 11 Pasos de la propuesta















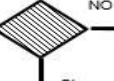
Paso	Descripción	Responsables
1. Análisis de datos	Recopilar y analizar datos sobre el SCRAP en la unidad de análisis.	Equipo de Calidad, Analista de Datos
2. Formación del equipo	Reunir a un equipo interdisciplinario para abordar el problema.	Gerente de Producción, Jefe de Calidad
3. Identificación de causas raíz	Utilizar herramientas como el Diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto para identificar causas raíz.	Equipo de Mejora Continua
4. Establecimiento de objetivos	Definir objetivos claros de reducción del SCRAP.	Gerente de Producción, Gerente de Calidad
5. Mejora de procesos	Realizar mejoras en procesos identificados como causantes de SCRAP.	Ingenieros de Procesos, Operadores
6. Capacitación y entrenamiento	Proporcionar capacitación a empleados para entender los cambios.	Departamento de Recursos Humanos
7. Implementación de controles de calidad	Introducir controles adicionales para prevenir defectos.	Ingenieros de Calidad, Operadores

8. Seguimiento y medición	Establecer sistema de seguimiento y medición del progreso.	Analistas de Datos, Equipo de Calidad
9. Retroalimentación y mejora continua	Fomentar retroalimentación y ajustes continuos.	Equipo de Mejora Continua, Supervisores
10. Reconocimiento y recompensas	Reconocer y recompensar contribuciones significativas.	Gerencia de Recursos Humanos, Gerencia General
11. Comunicación efectiva	Mantener comunicación transparente a todos los niveles.	Gerente de Comunicaciones Internas, Gerentes de Departamento
12. Auditorías de calidad	Realizar auditorías regulares para mantener cambios efectivos.	Equipo de Auditoría Interna, jefe de Calidad

4.3.3. Diagrama de flujo propuesto para el faenamiento del ganado porcino.

En base al análisis realizado, se optó por no realizar modificaciones en el diagrama de flujo general, ya que el proceso de faenamiento del ganado porcino va a continuar con la misma secuencia. Este diagrama se lo puede observar en la Figura 17.

Figura 17 Diagrama De Flujo propuesto para el faenado del ganado porcino

ETAPAS DEL PROCESO	BREVE DESCRIPCION	CALIDAD	PRODUCCIÓN	ÁREA DECOMISOS	CAMARA DE VICERAS	BODEGA/ DESPACHO	DOCUMENTOS	REGISTROS	RESPONSABLE
INSPECCIÓN VETERINARIA	El médico veterinario verifica el estado sanitario de los cerdos y los clasifica en Aptos y No aptos, estos últimos pasan a lazareto para un inspección más en detalle.						-Manual de procesos - Procedimiento de ingreso de materiales	-Ingreso de materiales y materia prima	VETERINARIO
ESTABILACIÓN	Se los mantiene en los departamentos de zona de corral por grupos de 40 cerdos un total aproximado de 160 cerdos.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN
ATURDIDO	Por medio de una descarga eléctrica el animal es aturdido.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN
COLGADO	Se ata una pata del animal a una cadena para colgarlo.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN
DEGOLLADO Y COLGADO	Un operario realiza el degollado con corte en la yugular y se recibe el sangrado que luego pasa a un tanque pulmón.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN/ CALIDAD
ESCALDADO Y DEPILOADO	Se realiza con agua caliente y en combinación con rascadores de goma. Esta acción se eliminará todo el pelo.						-Manual de procesos	- Registro de temperatura	PRODUCCIÓN/ CALIDAD
COLGADO	De aquí en adelante el animal se mantiene colgado hasta el despiece.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN
FLAMEADO	Es una depilación por combustión, el fuego proviene de quemadores alimentados por gas GLP						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN/ CALIDAD
EVICERADO	Mediante un corte longitudinal por la parte ventral se obtienen las vísceras blancas primero y luego las rojas.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN
PARTIDO	Se procede al partido de la canal en dos mitades por el espinazo respetando la integridad del cerebro.						-Manual de procesos	- Registro de proceso	PRODUCCIÓN
INSPECCIÓN VETERINARIA	Se realiza una inspección post mortem, separándose las sospechosas.						-Manual de procesos	- Registro de ingreso de materia prima	VETERINARIO

4.3.4. Recorrido propuesto del faenado porcino

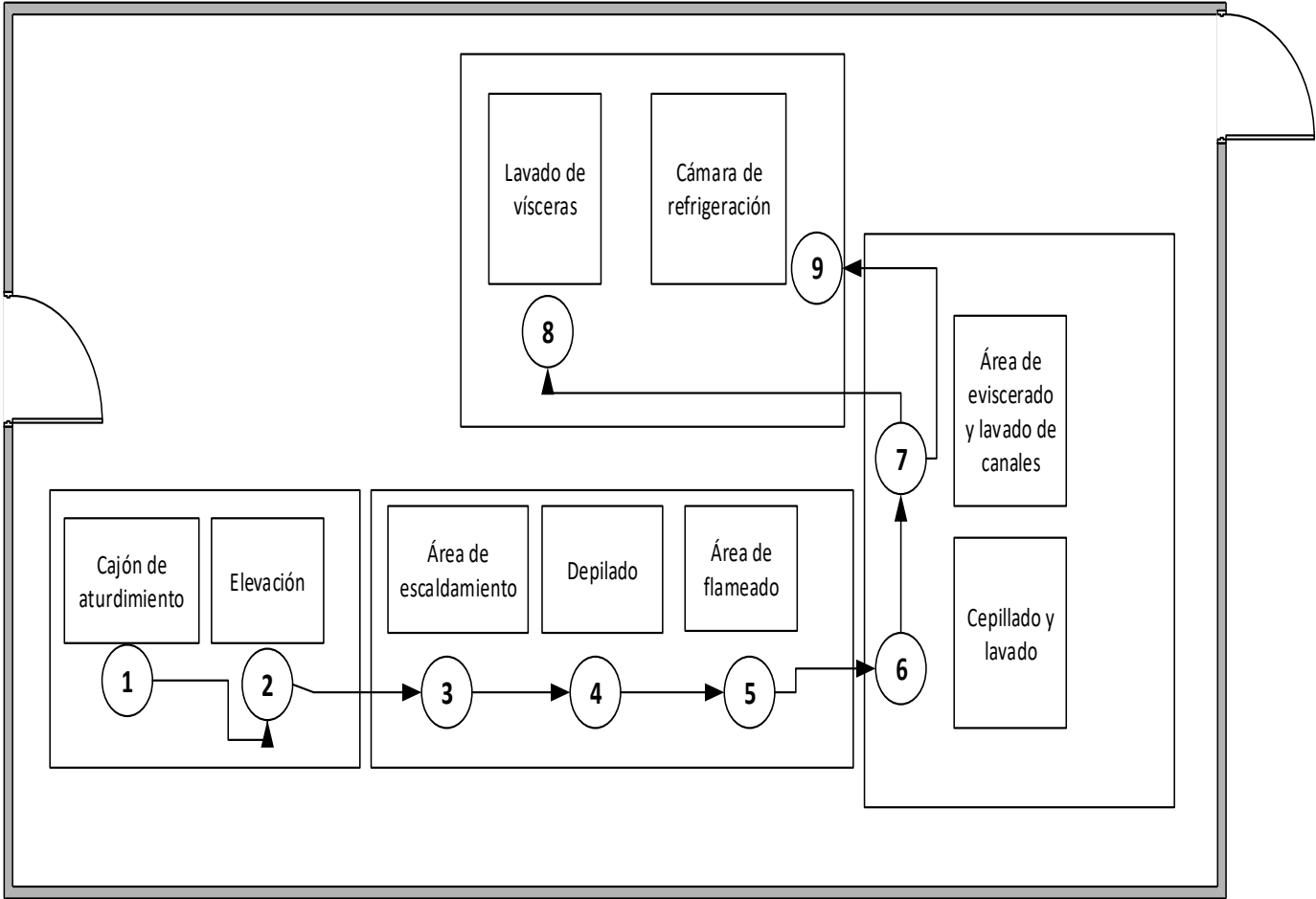
Se establecieron cambios en el recorrido del faenado lo cual se puede ver en la Tabla 12.

Tabla 12 Descripción del recorrido propuesto del faenamiento del ganado porcino

Etapa	Procedimiento
1-2	Desplazamiento del animal desde la caja de aturdimiento hacia la estación de elevación de sangre.
2-3	Se traslada al animal desde la zona de elevación de sangre utilizando un sistema de poleas hacia la etapa de escaldado.
3-4	Desde la zona de escaldado, el animal se dirige hacia el área de depilación.
4-5	Se traslada al animal hacia la zona de flameado mediante un sistema de poleas.
5-6	Después de realizar el flameado, se lleva al animal al área de cepillado y lavado utilizando un sistema de poleas.
6-7	Una vez que el animal ha sido cepillado y lavado, se emplea un sistema de poleas para transportarlo al área de evisceración y lavado de canales.
7-8-9	Por último, las entrañas del cerdo son transportadas al espacio de lavado de vísceras y luego son movidas al área de cámara de refrigeración para su almacenamiento.

Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Figura 18 Diagrama de recorrido propuesto del faenamiento del ganado porcino



Como se puede observar se propone una mejor distribución entre el escaldado y el depilado lugar donde se genera el SCRAP reduciendo tiempos del cerdo en la tina de escaldado, de la misma manera el área de cepillado y lavado ubicarlo de forma secuencial al área de flameado, con la finalidad de disminuir el traslado del animal y evitar que se generen esperas en el proceso. Así también el área de eviscerado y lavado de canales estará ubicado junto al área de cepillado para que el proceso se realice de forma lineal sin muchos retrasos.

4.3.5. Procedimiento de acción para implementar el modelo de la propuesta para la reducción de SCRAP en la unidad de análisis.

En la Tabla 13, se presenta la matriz de los 5S, una de las técnicas de administración empresarial más comunes. Esta matriz se puede emplear en proyectos requeridos por una empresa y contribuir a abordar cuestiones cruciales para hacer que las acciones de la empresa sean más estratégicas y precisas. Además, se muestra el plan de acción que se debe implementar para reducir la tasa de SCRAP.

Tabla 13 Herramienta de 5S para disminución de % de SCRAP

ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ		PLAN DE ACCIÓN	¿QUIEN?	INICIO	FIN	EVALUACION
Línea: L03 - Porcino						
Supervisor: Pedro B.						
KPI impactado %SCRAP						
CASO (EVENTO): Desprendimiento de piel						
¿Por qué? 1:	Respuesta 1:	Implementación de control de tiempo y capacitación al personal de línea.	Leonardo G.	01/07/2023	30/07/2023	Buena
Existe desprendimiento de piel	Exceso de tiempo dentro de la línea de escaldado.					
¿Por qué? 2:	Respuesta 2:	Levantar y difundir flujograma del proceso especificando tiempos y duración de cada proceso.	Pedro B.	01/07/2023	25/07/2023	Buena
Existe exceso de tiempo dentro de tina de escaldado.	Porque el proceso no está estandarizado.					

¿Por qué? 3:	Respuesta 3:					
Existe variación de tiempos durante los procesos de faenado	Porque no existe documentación que respalde las mejoras que se realiza.	Documentar los resultados obtenidos, estandarizando las fases de faenado.	Leonardo G.	01/07/2023	30/07/2023	Buena

Como consecuencia del uso de la herramienta de los 5S, porque se aplicó en conjunto de un grupo multidisciplinario en cual participaron las áreas de producción, mantenimiento, y personal de piso se pudo determinar que las principales causas del desprendimiento de piel está relacionado a la falta de control de los tiempos que tiene el ganado porcino dentro de la tina de escaldado el cual como proceso contempla un intervalo de 2.5 a 3 minutos y que en conversación personal con el personal de piso confiesan que no cumplen dicha directriz así mismo se evidencia la falta de control documental para el registro de los tiempos de sumergido por cada ganado porcino procesado.

A continuación, en la tabla posterior se plantean alternativas de solución en base al plan de acción y que permitan una correcta operatividad en el área de faenado para evitar el exceso de índice de SCRAP que se genera durante este proceso.

Tabla 14 Problemas y alternativas

Problemas identificados	Alternativas escogidas
Falta de estándares en las fases de escaldado, depilado y flameado.	Determinar con precisión los tiempos apropiados requeridos en cada una de las fases del proceso de faenado.
Capacitaciones para los empleados sobre el proceso de faenado.	Comunicar y concientizar a los empleados sobre la relevancia de estandarizar el proceso de faenado.
Carencia de procedimientos documentados que permitan saber al personal las funciones que deben cumplir.	Definir procedimientos claros y precisos.

4.3.6. Implementación de mejoras para Reducir el índice SCRAP

Por lo tanto, con lo revisado previamente se debe proceder con la implementación de las mejoras establecidas en la herramienta de 5S, por qué consiste en implementación de controles de tiempo, así como levantar y difundir el flujograma de proceso, así como capacitación al personal de piso especialmente al personal que interviene en el proceso de Tina de Escaldado.

Por tal motivo, se debe hacer énfasis en que el respectivo plan de acción se lo realizó con un equipo multidisciplinario de producción, mantenimiento, y personal de piso todo con el fin de lograr la reducción de variabilidad del proceso, así como el cumplimiento del indicador de calidad del camal municipal denominado índice de SCRAP.

4.4. Evaluación de la propuesta para determinar los beneficios en el proceso de faenamiento de ganado porcino.

4.4.1. Identificación de las mejoras

Después de identificar las deficiencias clave que ocurren en el proceso de sacrificio del ganado porcino y que resultan en la generación de SCRAP, y que se redujeron gracias a la propuesta, en este punto se presenta el resultado previsto con la implementación de la propuesta. Esto implica la definición de nuevos tiempos en el proceso de faenado.

Tabla 15 Reducción de índices de porcentaje de SCRAP proyectado

Proceso	Índice de porcentaje de SCRAP generado actual	Reducción de Índice de porcentaje de SCRAP proyectado
Escaldado	0.44	0.40
Depilado	0.44	0.40

El reto de reducir el desperdicio se inició con una entrevista informativa mediante visitas a la empresa, observación directa y comunicación con los operadores. Esta información se empleó en la creación de herramientas de ingeniería industrial, como un diagrama

de flujo y un estudio de tiempo. y movimiento, que establece los parámetros requeridos para llevar a cabo la simulación del proceso real.

4.4.2. Análisis y valoración de las alternativas escogidas.

La tabla siguiente presenta un análisis descriptivo y una evaluación de las alternativas seleccionadas en función de cada uno de los problemas identificados, con el propósito de lograr el objetivo de mejorar la capacidad operativa del proceso de embalaje y almacenamiento.

Tabla 16 *Análisis propuesta solución*

Propuesta	Análisis
Estimar el tiempo adecuado en cada una de las fases del proceso de faenado.	<p>Para la elaboración de los estándares de tiempo estimado se empleará una metodología acorde a la necesidad de reducir el índice de SCRAP, identificando el tiempo preciso en cada fase: escaldado, depilado y flameado.</p> <p>Que se realice una optimización de procesos.</p>
Promover la concientización entre los empleados sobre la importancia de estandarizar el proceso de faenado a través de sesiones de capacitación.	<p>Las capacitaciones para los empleados estarán en función de dar a conocer el correcto proceso de faenado del ganado porcino, considerando la estandarización de cada fase del proceso de faenado.</p> <p>Que se realice una minimización de procesos.</p>
Definir procedimientos claros y precisos	<p>Se registrará mediante documentación los estándares de tiempo en cada fase del proceso de faenado.</p>

4.4.3. Estudio de tiempos propuestos en el proceso del faenado porcino

Tras los cambios realizados en las actividades realizadas en el faenamiento porcino con el fin de reducir el índice de SCRAP que se genera en el escaldado y depilado cuando se faena el cerdo, se realizan estudios de tiempo con el número de observaciones y determinar el tiempo estándar que el cerdo debe estar en la tina de escaldado para pasar al depilado. En la Tabla 17 y Tabla 18 se describe las actividades propuestas.

Tabla 17 *Propuesta de las actividades realizadas en el faenamiento porcino*

Faenamiento Porcino	
Actividad	Descripción
1	Entrada del animal
2	Aturdimiento del animal
3	Proceso de desangre
4	Avance a la zona de escaldado
5	Realización del escaldado
6	Caída del cerdo en la depiladora
7	Proceso de depilado mecánico
8	izado
9	Avance a la zona de flameado
10	realización del flameado
11	Avance a la zona de limpieza
12	Raspado de las cerdas del cuerpo
13	Avance a la zona de evisceración

Tabla 18 *Propuesta de las actividades realizadas en el faenamiento porcino*

Faenamiento Porcino	
Actividad	Descripción
14	Realización del corte del esternón
15	Procedimiento de corte del vientre
16	Extracción de las vísceras
17	Colocación de las vísceras en canastas
18	Avance a la zona de lavado
19	Proceso de lavado de animales
20	Espera para el ingreso a las cámaras
21	Alojamiento en las cámaras
22	Inspección
23	Verificación del almacenamiento

Tabla 19 Suplementos actuales de la línea de faenamiento porcino basado en la OIT

Act.	Genero Obrero	Suplementos Constantes		Suplementos Variables							Suplemento Total %TB
		Necesidades Personales	Básico por fatiga	Labor de Pie	Postura Anormal	uso de fuerza	Tensión	Ruido	Monotonía mental	Monotonía física	
1	H	5	4	2	2	0	2	2	0	0	17%
2	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
3	H	5	4	2	2	0	2	0	0	0	15%
4	H	5	4	2	2	22	0	0	0	0	35%
5	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
6	H	5	4	2	2	0	0	2	0	0	15%
7	H	5	4	2	2	17	0	0	0	0	30%
8	H	5	4	2	2	22	0	0	0	0	35%
9	H	5	4	2	2	0	0	2	0	0	15%
10	H	5	4	2	2	22	0	0	0	0	35%
11	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
12	H	5	4	2	2	0	2	0	0	0	15%
13	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
14	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
15	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
16	H	5	4	2	2	17	0	0	0	0	30%
17	H	5	4	2	2	22	0	0	0	0	35%
18	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
19	H	5	4	2	2	22	0	0	0	0	35%
20	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
21	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
22	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%
23	H	5	4	2	2	0	0	0	0	0	13%

Se determinan para el número de muestras 5 observaciones preliminares, para mediante el método estadístico determinar n.

Tabla 20 Valores de Observaciones Preliminares

N.º	X	X ²
1	1257.31	1580828.44
2	1370.64	1878654.01
3	1230.97	1515287.14
4	1350.89	1824903.79
5	1253.23	1570585.43
Total	6463.04	8370258.81

Nota: Tomado de Método para la aplicación de indicadores de producción, Martínez (2017)

$$n = \left(\frac{40 * \sqrt{5 * (8370258.81) - (6463.04)^2}}{6463.04} \right)^2$$

n=3.07 =====> 3 observaciones

A pesar de que al aplicar la ecuación del método estadístico se obtuvo un valor menor a 5, se trabajó con las 5 observaciones que se obtuvieron para realizar el estudio de tiempos que debe durar el proceso.

Tabla 21 Estudio de tiempos propuestos en el proceso de faenado

Estudio de Tiempos						
Área	Escaldado, depilado y flameado					Suma Observaciones
Proceso	Faenamiento Porcino					
Producto	Animal depilado y flameado					
Actividad	Observaciones en segundos					
	1	2	3	4	5	
Realizar escaldado	2.98	1.56	3.2	3.56	3.45	14.75
Caída del cerdo a la depiladora	3.42	3.21	3.12	3.56	4.6	17.91
Depilado mecánico	3.12	3.56	4.6	3.34	4.12	18.74
Izado	3.2	3.56	3.45	1.58	2.56	14.35
Avance a la zona de flameado	1.56	2.32	2.35	3.56	3.15	12.94
Flameado	3.45	3.2	3.56	3.23	2.34	15.78
Total, en segundos						94.47
Total, en minutos						1.57

Obteniendo un tiempo estándar de 94.57 segundos, es decir 1.57 minutos, es decir se reduce el tiempo actual del proceso desde el escaldado hasta el depilado que oscilaba en 2 minutos.

5 Resultados y Discusión

5.1. Resultados y discusión del Diagnóstico del proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil.

El diagnóstico del proceso de faenamiento consistió en determinar y asegurar el origen causa raíz de las primordiales falencias que se dan en el proceso de faenado que derivan en la generación del SCRAP, para lo cual por medio del diagrama causa y efecto Ishikawa, se realizó la identificación de la situación actual del proceso.

Figura 19 Análisis Ishikawa de la generación de SCRAP en el proceso de faenado del ganado porcino

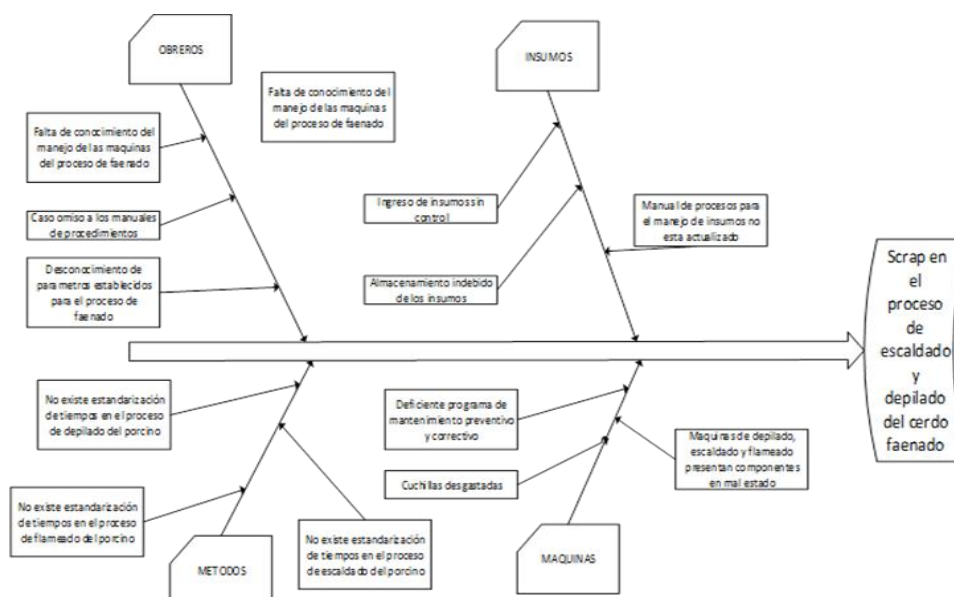


Tabla 22

Datos de defectos encontrados

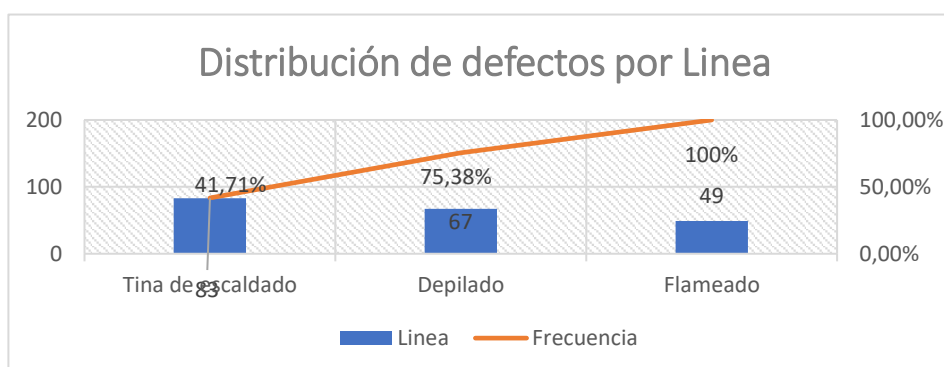
Defecto	Frecuencia (%)
Residuos de piel residual	10%
Piel dañada	5%
Pelos no eliminados (depilado)	75%
Contaminación por suciedad	10%

Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Con respecto a los residuos de piel residual, este defecto representa el 10% de los defectos identificados. Se nota que, después del proceso de eliminación de pelo o tratamiento de la piel del ganado porcino faenado, persisten algunos residuos en la superficie tratada. Esta circunstancia podría deberse a una eliminación inadecuada de la piel o a un proceso de limpieza deficiente posterior al tratamiento.

La presencia de piel dañada representa el 5% de los defectos identificados. Junto con los pelos no eliminados durante el proceso de depilado, constituye el defecto más frecuente, alcanzando una frecuencia del 75%. Por último, se controlará que el 10% de los defectos encontrados están vinculados a la contaminación por suciedad.

Figura 20 Diagrama de Pareto de defectos por proceso de Etapa Depilado Porcino



Escaldado es el proceso de mayor incidencia de problemas el cual tiene un 41.7% del total de incidencias dentro de los procesos que conforman la etapa de Depilado de la L3 – Porcino del camal municipal, es el proceso que presenta la mayor cantidad de SCRAP en relación con el depilado y el flameado.

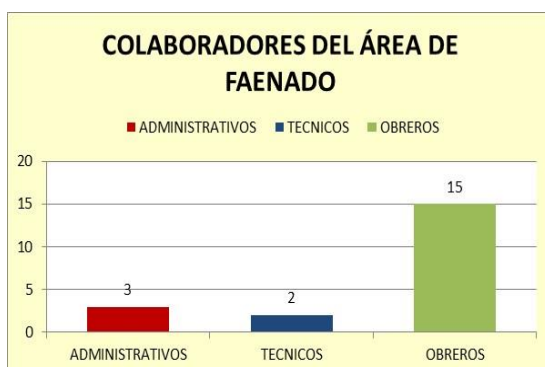
5.2. Identificación y análisis de las herramientas idóneas de Lean Manufacturing a implementarse en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el Camal Municipal de Guayaquil

Mediante la recolección de datos que se obtuvieron en la entrevista se propuso cambios en el proceso de faenado del cerdo, elaborando un diseño y propuesta técnica que indica bajar el índice de porcentaje de SCRAP que se genera en el escaldado y depilado.

Una vez que se concluyó con las entrevistas realizadas a los colaboradores de la unidad de análisis, la que consistió en conocer actividades relacionadas al proceso del faenado porcino, en qué lugar se genera el mayor índice de SCRAP. (Ver Anexo A)

A continuación, se detalla el análisis de las preguntas realizadas a las 20 personas que laboran en el área de faenado de cerdos, 17 hombres y 3 mujeres:

Figura 21 COLABORADORES DEL ÁREA DE FAENADO



Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta, cantidad de colaboradores por área.

En el camal municipal de Guayaquil realiza el proceso de faenado y su personal del área de faenado está dividido en: Administrativos, Técnicos u Obreros. Hoy en día tiene una cantidad de 20 empleados en el área, correspondiendo el 29% al personal Administrativo, el 7% al personal Técnico y el 64% al personal obrero respectivamente.

Figura 22 RANGOS DE EDAD



Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta, Rango de edades.

Como se puede apreciar en la gráfica de los empleados encuestados de forma aleatoria, el 59% conforman los colaboradores cuya edad se encuentra entre 25 a 35 años, seguida por el 17% a la categoría de 36 a 45 años; a su vez el 12% conformado por los empleados

cuyo rango de edad se encuentra a los mayores de 56 años; y finalmente el 12% que pertenece a la categoría de 46 a 55 años. Esto nos refleja que las dos categorías más altas del gráfico presentado corresponden a los colaboradores entre jóvenes y adultos.

Figura 23 GENERO DE LOS COLABORADOES

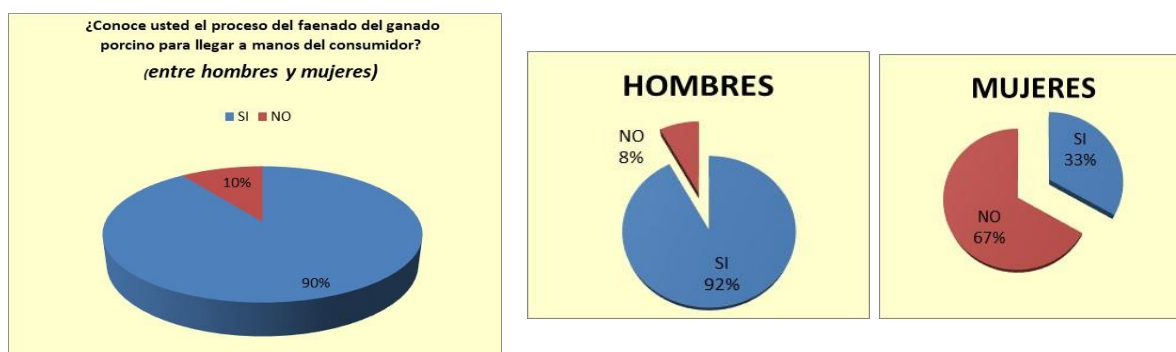


Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta, Genero de colaboradores.

El género de los empleados encuestados se encuentra representado por el 85% que pertenece al género masculino y el 15% correspondiente al género femenino, de los cuales ambos proporcionaron información sustancial para el desarrollo de una propuesta de mejora en el proyecto de investigación, el género que predomina en el camal de Guayaquil es el género masculino.

Primera: ¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?

Figura 24 ¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?



Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta.

En lo que concierne a esta pregunta, se puede ver exclusivamente que el 10% de los empleados encuestados del camal municipal no conocen el proceso de faenado de

ganado porcino, por otro lado, el 90% restante, corresponde a los empleados que, si conocen del proceso, otro detalle es el ver que entre los hombres el 8% y el 67% de mujeres no conocen sobre el proceso de faenamamiento porcino.

Segunda: Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?

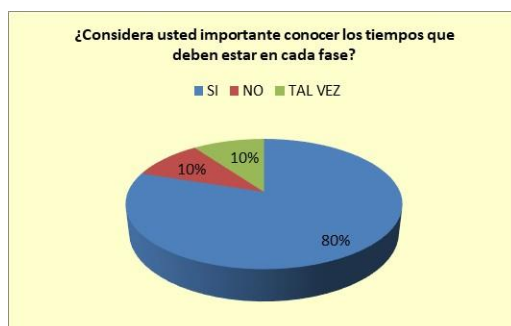
Figura 25 ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?



Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta

En esta pregunta podemos concluir que la mayor fase donde se producen residuos o SCRAP corresponde al 35% de la actividad de escaldado y en segundo lugar con un porcentaje del 31% es del depilado, un porcentaje del 18% es en la actividad de eviscerado, el 10% en la actividad de calentamiento y el 6% restante es de la actividad de rociado.

Figura 26 ¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?

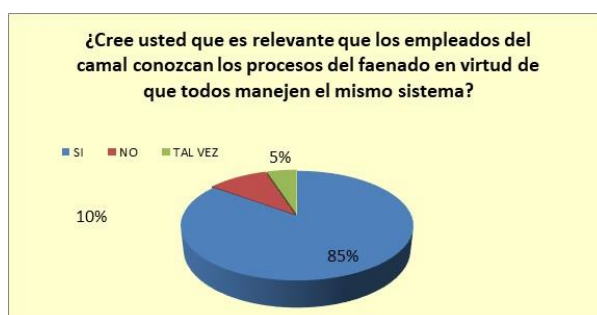


Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta

En la representación gráfica, se destaca que un significativo 80% del personal reconoce la importancia de conocer los tiempos de cada actividad realizada en el área de faenado.

Sin embargo, un 10% indica que no considera relevante esta información, mientras que otro 10% tal vez le otorga cierta importancia a esta actividad. Este análisis proporciona un enfoque valioso para abordar la posible reducción del Scrap.

Figura 27 ¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?



Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta

En la gráfica identificamos, que para el personal es relevante que se conozca el proceso de faenado de ganado porcino, esto nos refleja en un 85%, mientras que el 10% no se sienten que haya la necesidad que lo conozcan y el 5% restante indican que tal vez sea relevante.

Figura 28 ¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamiento?



Fuente: Propia. Datos obtenidos en la realización de la encuesta

En la gráfica podemos identificar que la mayoría del personal consideran que, si se cumple con las condiciones sanitarias en el proceso de faenamiento, esto se refleja en que el 70% de los encuestados contestaron positivamente a esta pregunta, mientras que el 20% opina que las condiciones no son las ideales para desempeñar sus funciones y el

10% restante indica que parcialmente o tal vez se siente bien con el ambiente de trabajo con las condiciones sanitarias actuales.

Los entrevistados expresaron que el manejo de tiempos precisos en cada tarea resultaría en un rendimiento más eficiente y efectivo. Se considera crucial que cada fase del proceso cuente con tiempos establecidos para garantizar la correcta ejecución del trabajo. Se destacó la importancia de tener tiempos definidos, especialmente en la etapa de colocación de cerdos en la tina, ya que incluso un minuto puede marcar la diferencia en la producción de SCRAP. Asimismo, se subrayó la relevancia de estandarizar los tiempos en las tinas para evitar la generación de desperdicios.

De la misma manera los entrevistados consideran que es relevante que todos los que intervienen en el faenamiento, conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema, que si todos hacen el mismo proceso se regulariza el proceso y mejora los resultados. La fase que generalmente produce más residuos que pueden afectar durante el proceso en la industria cárnica es el "Depilado". Durante esta etapa, se elimina el pelo o la piel del animal sacrificado, y esto puede generar una cantidad significativa de residuos, como pelos, piel y grasa. Estos residuos deben ser gestionados adecuadamente para evitar problemas de contaminación y mantener la higiene en el proceso. Sin embargo, es importante destacar que todas las fases mencionadas (Escaldado, Depilado y Flameado) generan ciertos residuos, por lo que la gestión adecuada de estos recursos es esencial en la industria para garantizar la calidad y seguridad de los productos cárnicos.

Mediante esta técnica, se estableció que se deben implementar acciones que conlleven a la mejora del proceso de faenamiento, como establecer tiempos, documentar procesos, por lo que es imperativo incluir procedimientos que permitan el correcto proceso de faenado y de esta reducir el SCRAP que se genera.

Resultados de las observaciones directas

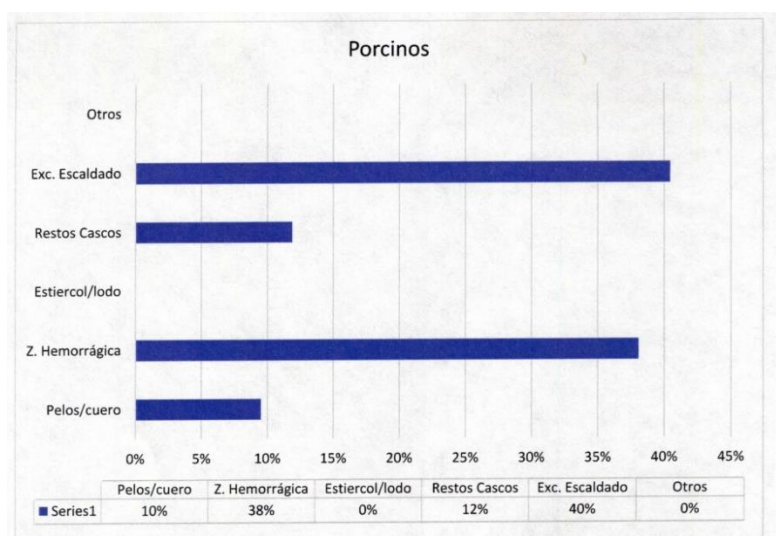
En el área de análisis se realizó la observación directa, mediante la participación en el proceso de faenado, llevando un registro fotográfico del proceso, así como las

maquinarias que se utilizan en el escaldado y depilado, el grado de calentamiento en las tinas, con estas observaciones se identificaron y se establecieron las medidas de control necesarias para reducir el SCRAP.

Mediante la observación directa que se realizó en el área de estudio, sin intervenir ni alterar el ambiente, y a través de una ficha de observación de listas de chequeo (Check list), se pudo verificar el proceso de faenamamiento observando las falencias que se dan en el mismo. En el Anexo B se muestra la ficha de observación.

Como se puede visualizar en la figura 18, se determinó el proceso que sigue el faenado del ganado porcino en sus diferentes fases. En base a las observaciones realizadas el índice de SCRAP o desperdicio se da entre las fases de escaldado depilado y flameado y otros.

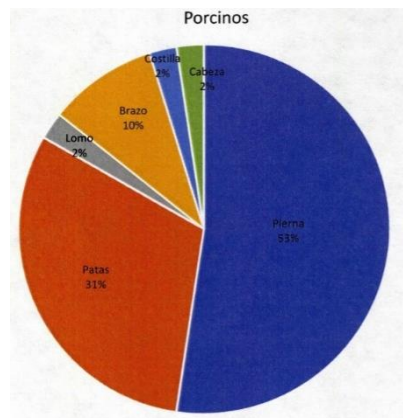
Figura 29 Escaldado de porcinos



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Se puede observar en el gráfico, la mayor cantidad de no conformidades encontradas corresponden al desvío exceso de escaldado con el 40% de no conformidades, seguido del desvío zona hemorrágica con 38%, el desvío restos de cascós con el 12% y el desvío pelos/cuero con 10% de la muestra total analizada.

Figura 30 Desvíos de residuos del faenamiento



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

El gráfico de la figura 30, muestra que los porcentajes de los desvíos detectados en las canales de ganado porcino, la mayoría se encuentra en el área de las piernas misma que presenta la mayor cantidad de no conformidades con el 53% de las desviaciones de proceso encontrados, el área de patas con 31%, el área del brazo con 10% y en mínimas cantidades las áreas de lomo, costilla y cabeza con 2% para cada una respectivamente.

Se muestra a continuación el registro fotográfico que se realizó mediante la observación directa:

Figura 31 *Maquina Escaldadora*



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Figura 32 Máquina para calentamiento



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Figura 33 Máquina depiladora



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Figura 34 Rociado del Porcino



Nota: Tomado de datos del Camal Municipal de Guayaquil

Los procesos que se dan en el faenamiento son los siguientes:

Recepción de los cerdos: Los cerdos llegan a la planta de procesamiento desde granjas. En esta etapa, se realiza una inspección inicial para verificar la salud y calidad de los animales.

Aturdimiento: Los cerdos son sometidos a un proceso de aturdimiento para garantizar que estén insensibles al dolor antes de la siguiente etapa. El aturdimiento puede realizarse mediante métodos eléctricos o de gas.

Desangrado: Una vez que los cerdos están aturdidos, se procede a su desangrado. Esto implica cortar las arterias principales para drenar la sangre del animal. Este paso es crucial para garantizar la calidad de la carne.

Escaldado: Después del desangrado, los cerdos se sumergen en agua caliente para facilitar la eliminación de los pelos y la piel. El agua caliente afloja los folículos pilosos y hace que sea más fácil depilar el cerdo.

Depilado: Tras el escaldado, se procede a la eliminación de la piel y los pelos del cerdo. Este proceso se realiza utilizando máquinas depiladoras y requiere mano de obra experta.

Evisceración: Una vez que el cerdo ha sido depilado, se abren sus cavidades abdominal y torácica para extraer los órganos internos, como el corazón, los pulmones y los intestinos. Estos órganos se eliminan y se inspeccionan.

Refrigeración y almacenamiento: Después de la evisceración, la carne se enfría rápidamente para reducir el crecimiento bacteriano y mantener la frescura. Luego se almacena en cámaras frigoríficas hasta que esté lista para su procesamiento posterior.

Procesamiento adicional: La carne puede pasar por procesos adicionales, como cortar en piezas más pequeñas, deshuesar, y envasar de acuerdo con las necesidades del mercado y los productos finales que se deseen obtener.

Control de calidad: Durante todo el proceso, se realizan controles de calidad para garantizar que la carne cumpla con los estándares de seguridad alimentaria y calidad.

Distribución: Una vez que la carne de cerdo ha pasado por todas las etapas de procesamiento y ha sido empacada adecuadamente, se envía a distribuidores y minoristas para llegar a manos del consumidor final.

Es importante destacar que el proceso de faenado del ganado porcino está sujeto a regulaciones sanitarias y de seguridad alimentaria estrictas para garantizar la calidad y la seguridad de los productos cárnicos que llegan al mercado.

Identificación de las herramientas idóneas de Lean Manufacturing a implementarse en el proceso de faenamiento.

La implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de faenamiento del ganado porcino puede ayudar a mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y aumentar la calidad del producto.

La herramienta que se selecciona es la metodología 5S, en donde se le considera una herramienta de Lean Manufacturing que se centra en la organización y la mejora del lugar de trabajo. Aplicar la metodología 5S en el proceso de faenamiento del ganado porcino puede ayudar a aumentar la eficiencia, reducir el desperdicio y mejorar la seguridad y la calidad en el lugar de trabajo.

1. Seiri (Clasificación - "Sort"):

En esta etapa, el objetivo es eliminar todo lo que no es esencial en el área de trabajo del proceso de faenamiento.

Se debe identificar y clasificar los equipos, herramientas y materiales necesarios para el proceso, separándolos de los elementos innecesarios.

Por ejemplo, se pueden retirar herramientas o equipos dañados o en desuso de las áreas de trabajo.

2. Seiton (Orden - "Set in order"):

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, es importante organizar lo que queda de manera eficiente.

Cada elemento debe tener un lugar designado y etiquetado para su fácil identificación y acceso.

Se deben establecer estándares claros para el almacenamiento de herramientas y materiales, de modo que todos los trabajadores sepan dónde encontrar lo que necesitan.

3. Seiso (Limpieza - "Shine"):

En esta etapa, se realiza una limpieza exhaustiva de todas las áreas de trabajo y de los equipos.

Se deben establecer procedimientos de limpieza regulares para mantener las áreas limpias y seguras.

La limpieza constante ayuda a prevenir la contaminación de la carne y a mantener un ambiente de trabajo higiénico.

4. Seiketsu (Normalización - "Standardize"):

Se trata de establecer procedimientos y estándares para mantener los resultados obtenidos en los pasos anteriores.

Se deben documentar los procesos y procedimientos estándar y garantizar que todos los trabajadores los sigan.

La normalización asegura que la organización y la limpieza se mantengan con el tiempo.

5. Shitsuke (Disciplina - "Sustain"):

El último paso se centra en mantener y mejorar constantemente los estándares establecidos.

Se debe fomentar una cultura de disciplina y responsabilidad en toda la organización.

La capacitación y el refuerzo continuo son esenciales para garantizar que los trabajadores sigan los procedimientos de 5S de manera consistente.

Es importante que la aplicación de la metodología 5S sea un esfuerzo continuo y que se fomente la participación de todos los empleados. Esto ayudará a mantener un ambiente de trabajo ordenado, limpio y eficiente en el proceso de faenamiento del ganado porcino.

Tabla 23

Metodología 5S en el proceso de faenamiento del ganado porcino

Paso	Descripción	Responsable
Seiri	Clasificación ("Sort") - Eliminar lo innecesario	Gerente de Producción
	Identificar y clasificar equipos y materiales	Equipo de Operadores
	Eliminar elementos innecesarios	Supervisor de Mantenimiento
Seiton	Orden ("Set in order") - Organizar	Jefe de Almacén
	Establecer un lugar para cada cosa	Equipo de Calidad
	Etiquetar y señalar	Equipo de Seguridad
Seiso	Limpieza ("Shine") - Limpiar y mantener limpio	Equipo de Limpieza
	Establecer procedimientos de limpieza	Supervisor de Producción
Seiketsu	Normalización ("Standardize") - Establecer estándares para mantener resultados	Gerente de Calidad
	Documentar procesos y procedimientos estándar	Supervisor de Procesos
		Equipo de Ingeniería
Shitsuke	Disciplina ("Sustain") - Mantener y mejorar	Gerente de Recursos Humanos
	Cultivar una cultura de disciplina y responsabilidad	Líder de Equipo
	Proporcionar capacitación y refuerzo continuo	Gerente de Operaciones

5.3. Evaluación de la propuesta para determinar los beneficios en el proceso de faenamiento de ganado porcino

Se levantó e implementó controles de tiempo en el proceso de Tina de Escaldado con el fin de controlar y asegurar los procesos previamente establecidos con ello se asegura el cumplimiento del proceso y se reduce la variabilidad que hay al momento del estudio

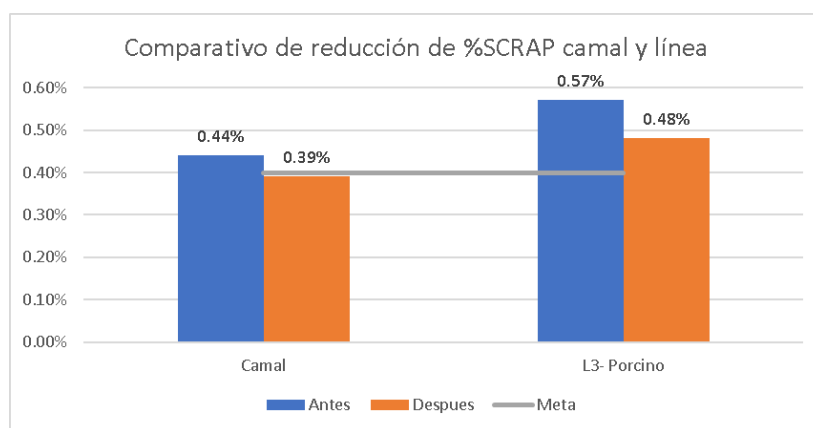
de este trabajo. De esta manera, se estandariza el tiempo que debe estar el ganado en la tina de escaldado y optimiza el proceso de faenamiento, ganando tiempo para continuar con la producción. Se evidencia en la Figura 35 la capacitación que se dio al personal de piso sobre el control de los procesos.

Figura 35 Capacitación y concientización al personal de piso sobre el control los procesos.



Con la implementación de las actividades enlistadas en el plan de acción que consta en el ejercicio de los 5 Por qué se hizo el ejercicio de comparar entre un antes y después de implementación de las mejoras en donde se puede determinar en cuanto se reduce el índice de SCRAP, por camal, y por línea 3 porcino.

Figura 36 Comparativo de reducción de SCRAP en camal y Linea3 Porcino.



Con lo demostrado en la imagen 36, se pudo observar el cumplimiento de reducción del índice de SCRAP con lo cual se cumple el objetivo de estar dentro de meta en el indicador de calidad del camal municipal.

Se utilizó la sala de reuniones del camal municipal para dar a conocer el proceso estándar del proceso de faenamiento de animal porcino, así como el flujograma del proceso donde consta tiempo y temperatura del proceso de tina de escaldado con lo cual el grupo humano se compromete a seguir, entendiendo que es un tema de brindar un producto con altos estándares de calidad y reduciendo residuos que afecten al medio ambiente.

6 Conclusiones

Con las acciones realizadas en los capítulos anteriores y que fueron detalladas previamente se puede concluir que se logró lo establecido en el objetivo general el cual consistió en alcanzar la meta del indicador de calidad denominado índice de SCRAP considerando que se logra pasar de 0.44% a 0.39% en el indicador con lo cual se está en meta con un gap a favor de 0.01%.

A través de capacitaciones al personal que interviene en el proceso de faenamiento se logró determinar los beneficios en el proceso de faenamiento de ganado porcino en el camal municipal de Guayaquil. Además de la reducción de variabilidad del proceso de mayor incumplimiento del indicador de calidad SCRAP el cual se logró posterior a la implementación del plan de acción establecido al usar la herramienta de 5S que consta de las actividades de implementación de controles de tiempo, así como del levantamiento, difusión y capacitación de los procesos de faenamiento al personal de piso creando de esta forma la concientización necesaria para el correcto desempeño de las actividades operativas.

La implementación de los principios de las 5S en los procesos de escaldado, depilado, flameado y decomiso, entregaron resultados que propiciaron una mayor organización en el lugar de trabajo, lo cual se traduce en una mejora característica de la mejor eficiencia operativa. Al eliminar elementos innecesarios y optimizar la disposición de equipos y materiales, se logra reducir los tiempos de procesamiento. Esta metodología no solo contribuye a identificar y eliminar desperdicios en el proceso de faenamiento, como la sobreproducción, movimientos innecesarios y tiempos de espera, sino que también puede resultar en un uso más eficiente de los recursos y, por ende, en una disminución de los costos operativos. Además, asegura la reducción del riesgo de contaminación, contribuyendo a mejorar la calidad del producto final.

La creación y aplicación de la propuesta tendrá un impacto significativo en el proceso de sacrificio del ganado porcino al establecer procedimientos estandarizados en el escaldado y depilado. Esto facilitará una mayor supervisión de los procedimientos a través de la documentación diseñada, que es válida y accesible para todos los involucrados. Además, se reducirán los tiempos previamente estimados y se minimizarán los desechos generados durante el proceso. Estos beneficios también

pueden ser aplicados a los procesos de sacrificio de otros tipos de ganado y tienen el potencial de ser implementados o mejorados en otros. áreas con objetivos similares.

La presente propuesta pone en manifiesto la relevancia de documentar las mejoras que se realizan, estandarizando los procedimientos en cada fase del faenamiento, la misma que permitirá replicar la buena práctica del proceso, la misma que reduce la producción del índice de SCRAP manteniendo la misma línea en los procesos a futuro.

7 Recomendaciones

Basados en las conclusiones expuestas, se pueden hacer las siguientes recomendaciones para continuar mejorando el proceso de faenamiento del ganado porcino en el camal municipal de Guayaquil:

Para asegurar que los beneficios logrados a través de la metodología 5S se mantengan a largo plazo, es crucial continuar promoviendo una cultura de mejora continua. Esto implica la participación de todos los empleados y la realización regular de auditorías de 5S para mantener los estándares.

Continuar brindando capacitación a los empleados que intervienen en el proceso de faenamiento es esencial. Esto garantiza que estén actualizados con las mejores prácticas y procedimientos, lo que contribuye a la calidad y la seguridad del producto final.

Continuar documentando y estandarizando los procedimientos en cada fase del faenamiento. Esta documentación no solo es valiosa para mantener la consistencia en la producción, sino también para facilitar la capacitación de nuevos empleados y mejorar la eficiencia en el futuro.

Establecer un sistema de monitoreo continuo del indicador de calidad SCRAP y otros indicadores clave de rendimiento. La retroalimentación constante permitirá realizar ajustes o mejoras adicionales según sea necesario.

Investigar y considerar la implementación de tecnologías modernas que puedan aumentar aún más la eficiencia y la calidad en el proceso de faenamiento. Esto podría incluir sistemas de automatización o herramientas de monitoreo avanzado.

Considerar la posibilidad de aplicar los principios de 5S y las lecciones aprendidas en otros procesos de faenamiento de ganado o en sectores relacionados. La mejora continua no se limita a un solo proceso y puede beneficiar a toda la organización.

Mantener una comunicación efectiva y transparente en todos los niveles de la organización es esencial para garantizar que todos estén al tanto de los avances, los desafíos y las oportunidades de mejora. Esto fomenta el compromiso y la colaboración.

Continuar priorizando la seguridad alimentaria como una parte fundamental del proceso. Mantener los estándares más altos en términos de higiene y control de calidad es esencial para garantizar la seguridad de los consumidores y la reputación de la planta de procesamiento.

Realizar evaluaciones periódicas de riesgos en el proceso de faenamiento para identificar y abordar posibles áreas de mejora en la seguridad y la calidad de los productos.

Considerar prácticas sostenibles en el proceso de faenamiento, como la gestión adecuada de los residuos y el uso eficiente de los recursos, para reducir aún más el impacto ambiental y mejorar la responsabilidad social corporativa.

8 Referencias

- Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa - Guía Didáctica*. Neiva: Universidad SurColombiana - Facultad Ciencias Sociales y Humanas - Programa de Comunicación Social y Periodismo.
- Añaguari, V. (2019). *Lean Manufacturing como herramienta de competitividad*. Sevilla-España: Días de Santos.
- Arias, F. (2015). *Proyecto de investigación. Introducción a la Metodología Científica. (Quinta Edición)*. Caracas: Editorial Epitesme, C.A.
- Arias, F. G. (2018). *El proyecto de investigación 6ta-Ed.* Caracas: Episteme.
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (1era ed., Vol. 2). Perú: Adventure Works.
https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2260/1/Arias-Covinos-Dise%C3%B1o_y_metodologia_de_la_investigacion.pdf
- Becker, E. (2017). *Implementing 5S: To promote safety & housekeeping*. Mexico: Professional Safety.
- Bouranta, N. P. (2017). *Identifying the critical determinants of TQM and their impact on company performance. The TQM Journal*. Mexico: Bosco.
- Bremer, M., Gupta, P., McCarty, T., & Daniels, L. (2004). *The Six Sigma Black Belt Handbook*. Columbia, Estados Unidos de America: McGraw-Hill Education.
- Carmignani, G. (2018). *Mapeo de flujo de valor de chatarra (S-VSM): un nuevo enfoque para mejorar*. Bogota: International Journal of Production.
- Coordinador Global de Gestión de Equipos. (13 de 1 de 2019). *Rulebook - Eficiencia General de Equipo (OEE). Rulebook - Eficiencia General de Equipo (OEE)*. Lima, Lima, Perú: Embotelladora ABC.
- Delgado, M., & Trujillo, S. (2013). *ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA*. Santiago de Cali: Universidad ICESI, Departamento de Ingeniería Industrial.
- Demetrio, O. O. (2021). *Propuesta de mejora para la reducción de SCRAP en la producción de sacos de polipropileno mediante la aplicación del modelo DMAIC*. Guayaquil: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR.

- Economía, S. d. (2001). *ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE DUREZA TOTAL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - METODO DE PRUEBA*. Secretaria de Economía.
- ECUADOR, A. N. (2017). *Ley Organica De Sanidad Agropecuaria* . Quito: Registro Oficial Suplemento.
- Enrique, B. V. (2019). *Metodología Dmaic y productividad del proceso de distribución de combustibles líquidos en una estación distribuidora Pecsá en el año 2018*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJF_dcb1ed8f4eb5f64c4a508cd0fbf40163/Description#tabnav
- Falla, H. (2017). *Modelo de Manual HACCP para Centros de Faenamiento de Ganado Bovino y Porcino*. Quito Ecuador: Procanor.
- Flapper, S., Fortuin, L., & Stoop, P. (1996). Towards consistent performance management systems. *International Journal of Operations and Production Management*, 27-37.
- Fraile, F. G., & Monzón, T. (2016). *La nueva ISO 9000:2000*. Barcelona: Amazon.com.
- García, D. C. (2013). *Diseño De Un Procedimiento Para El Almacenamiento De Materias Primas, Insumos Productivos Y Producto Terminado En El Terminadero De Cueros Acabados Del Vallés*. Santiago De Cali: Universidad De San Buenaventura.
- Gómez, A., Villasís, Á., & Miranda, G. (2016). El protocolo de investigación III: la. *Revista Alergia Mexico*, 201-206.
- Guato, O. M. (2018). *La cadena de producción y su incidencia en la participación de mercado de la empresa ECARNI S.A.* AMBATO: Empresas.
- Gutierrez, F. (2015). *Apuntes de conceptos básicos para el muestreo estadístico: Para estudiantes de programas de doctorado en ciencias administrativas (Primera ed.)*. México: Lulu.
- Harrington, H. J. (1994). *MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Harrington, J. H. . (2019). *Administración total del mejoramiento continuo*. Colombia: Mc, Graw Hill Interamericana, S.A. .
- Hernández, Fernández, & Batista. (2018). *Metodología de la investigación*. Mac Graw Hill. <https://doi.org/México>

- Hernández, R. F., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación (Sexta ed.)*. D.F. México:: McGraw-Hill.
- Ibañez, J. (2018). *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*. Madrid: Dikynson.
- Imai, M. (2017). *Como Implementar el Kaizen en el Sitio de Trabajo (Gemba)*. . Bogotá: McGRAW-HILL Interamericana.
- Instituto de Hidrología, M. y. (2007). *Dureza Total en Agua con EDTA por Volumetría*.
- James P, Womack. (2016). *Lean Thinking. Como utilizar el pensamiento lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa. 2ªed.* Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Manoj, M. (2008). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Procesos y Cadenas de valor*. Naucalpan de Juárez,: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- L., SOCONNINI. (2017). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Mexico: Editorial Norma.
- León, L., & Adrián, V. (2018). *DISEÑO DE LA METODOLOGIA DEL CICLO DE DEMING (PHVA) DE MEJORA CONTINUA PARA ELEVAR EL NIVEL DE SERVICIO*. Colombia: McGraw Hill.
- León, M., Rivera, N., & Nariño, H. (2015). Relevancia de la gestión por procesos en la planificación estratégica y la mejora continua. *Eídos*, 65.
- León, M., Rivera, N., & Nariño, H. (2019). Relevancia de la gestión por procesos en la planificación estratégica y la mejora continua. *Eídos*, 65.
- Mallar, M. A. (2010). LA GESTIÓN POR PROCESOS: UN ENFOQUE DE GESTIÓN EFICIENTE. *Revista Científica "Visión del Futuro"*, 1.
- Martinez. (2017). *Metodo para la aplicacion de indicadores clave de desempeño de produccion*. Colombia: Popayan.
- Martínez, M. (2015). *Diagramas Causa – Efecto, Pareto y Flujogramas*. caracas: McGRAW-HILL Interamericana.
- Maynard, M. V. (2018). *Maynard's Industrial Engineering Handbook*. Stand. Handb: McGRAW -HILL .
- Medina, F. D. (2017). *Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación*. . Madrid-España: ESIC Editorial.
- Messina, L. D., & Schiraldi, M. M. (2020). Industry 4.0 and World Class Manufacturing Integration: 100 Technologies for a WCM-I4.0 Matrix. *Applied Sciences*, 1.

- Moncayo, C. E. (2015). Implementación de la Metodología DMAIC para reducir los defectos de etiquetado en una línea de embotelladora de bebidas.
- Murga, S. C. (2018). *diseño y propuesta de mejora en el proceso de faenamiento en el camal municipal de Cajamarca*. Cajamarca: Universidad privada del norte.
- Neill, D. A., & Suárez, L. C. (2017). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Machala: UTMACH.
- Normalización, I. E. (1985). *carne y productos cárnicos. Faenamiento*. Quito: (INEN).
- Núñez, J. I. (2021). *Reducción De Desperdicios En La Línea De Faenamiento De La Empresa "Mag Pollo" Empleando Herramientas De Manufactura Ajustada*. Ambato: Ecuador.
- O, G. (2018). *Conceptos de mejora continua*. Mexico: Pearson Education.
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). *Understanding the implications of digitisation and automation in the*. Osnabrück: Elsevier B.V.
- Oficial, R. (2012). *Ley de Mataderos*. Ecuador, Ecuador: Ariel.
- Oscanoa, G. (2019). Factores de la merma de producción en la línea de soplado policarbonato. *Factores de la merma de producción en la línea de soplado policarbonato, 7*.
- OSCAR GONZÁLEZ FARÍAS ; LAURA ROMERO PUENTES . (2017). DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES PARA LA LÍNEA . BOGOTA: UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA.
- Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators _ developing, implementing, and using winning KPIs*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Pérez, E., & García, M. (2014). Implementación de la metodología DMAICSeis Sigma en el envasado de licores en Fanal. *Tecnología en Marcha*, 88-106.
- Pérez, J. (2016). *Gestión por procesos*. Madrid-España: ESIC Editorial.
- Pulido, H. G., & Salazar, R. d. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Mexico D. F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Rajadeli, S. (2018). *Mejora Continua La evidencia de una necesidad*. España:: Ediciones Díaz de Santos.
- Rajadell, M. (2015). *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. México: Díaz de Santos.

- Risquez, G. F., & Pereira, B. (2018). *Metodología de la Investigación I*. Maracaibo: Proeduca.
- Rodríguez, G., Herráiz, N., & Prieto, M. (2011). *Invesgación acción*. Métodos de investigación en Educación Especial 3a Educación Especial : https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/IA._Madrid.pdf
- Rodríguez, J., Pierdant, A., & Rodríguez, E. (2016). *Estadística para administración* (Segunda ed.). México: Patria.
- Rueda, F. (2020). *Plan de mejora del proceso de producción de sacos de polipropileno aplicando herramientas de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad*. Chiclayo.: PROCOMSAC Chiclayo.
- Sampieri., H. (2016). *Metodología de la investigación*. 5 Ed. Bogotá: McGraw-Hill.
- Scala, A., Maria, A., Loperto, I., Della, A., Borrelli, A., Russo, G., . . . Improta, G. (2021). *Lean Six Sigma Approach for Reducing Length of Hospital Stay for Patients with Femur Fracture in a University Hospital*. Napoles, Italia: Department of Public Health, University of Naples “Federico II.
- SCRAP, L. C. (2021). *LA CASA DEL SCRAP*. (LA CASA DEL SCRAP) Retrieved 10 de 1 de 2023, from <https://lacasadelSCRAP.com/blog/que-es-el-SCRAP.html>
- Shen, Y., Guang, W., & Xu, Y. (2014). Robust PLS approach for KPI-related prediction and diagnosis against outliers and missing data. *International Journal of Systems Science*, 1375-1382.
- Silva, W., Alencar de Andrade, C., & Henriques de Gusmão, A. (2021). World Class Manufacturing performance measurement using a maturity model and the FlowSort method. *International Journal of Production Research*, 1-5.
- Stebbing L. (2018). *Aseguramiento de la calidad, el camino a la eficiencia y la competitividad*. México: Editorial Continental.
- Sujová, A., & Simanová, L. (30 de 8 de 2021). Improvement of production process capability — a case study of two furniture companies. *Engineering Management in Production and Services*, págs. 37-49.
- Tamayo & Tamayo, M. (2019). *El Proceso de la Investigación científica*. México D.C.: Editorial Limusa S.A.
- Villaseñor, A. &. (2017). *Manual de lean manufacturing: Guía básica* . Mexico: Limusa.

Yañez, C. (15 de 12 de 2008). *Sistema de gestión de la calidad en base a la norma ISO 9001*.

https://www.academia.edu/14360977/SISTEMA_DE_GESTION_DE_CALIDAD_EN_BASE_A_LA_ISO_9001:

https://www.academia.edu/14360977/SISTEMA_DE_GESTION_DE_CALIDAD_EN_BASE_A_LA_ISO_9001

Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. *ECONOMIA INDUSTRIAL*, 81-88.

9 Anexos

Anexo A Entrevistas

Identificación	
Apellidos	Herrera
Nombres	Luis
Cargo	Obrero
Tiempo de Trabajo	8 años
Responda a las siguientes preguntas según su criterio	
¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?	
SI	
Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?	
Escaldado	
¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?	
SI	
¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?	
SI	
¿Cuál es su apreciación sobre el trabajo desarrollado en pro de reducir el SCRAP?	
Al comienzo no sabía que era el SCRAP, pero ahora que se, si se ha reducido y bastante. A veces creemos que no es importante, pero con tantos cambios en el clima, se debe ayudar lo más que se pueda en no contaminar el medio ambiente	
¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamiento?	
SI	
¿Qué beneficios tendría documentar los avances en la reducción del SCRAP?	
Que los nuevos empleados sigan los procesos al pie de la letra y que de haber cambios que sean para mejorar	
Gracias por su tiempo y atención brindada	

Formulario de Entrevista	
<p>Que tal tenga un extraordinario día y una excelente labor en sus actividades, soy estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, y estoy realizando un tema de investigación que se basa en una Propuesta De Implementación De Herramientas Lean Manufacturing Para La Mejora De La Calidad Del Proceso De Faenamamiento De Ganado Porcino En El Camal, por tal motivo esta entrevista es con el fin de recopilar información desde el punto de vista del proceso de faenamamiento.</p>	
Identificación	
Apellidos	Salto
Nombres	Aurelio
Cargo	Obrero
Tiempo de Trabajo	12 años
<p>Responda a las siguientes preguntas según su criterio</p>	
<p>¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?</p> <p>SI</p>	
<p>Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?</p> <p>Depilado.</p>	
<p>¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Cuál es su apreciación sobre el trabajo desarrollado en pro de reducir el SCRAP? El SCRAP o los residuos si han sido bastante significativos, no se sabían porque se producía tanto, pero al conocer cómo reducirlo, hemos hecho lo que era posible.</p>	
<p>¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamamiento?</p> <p>SI.</p>	
<p>¿Qué beneficios tendría documentar los avances en la reducción del SCRAP? Ayudaría mucho a no dañar al medio ambiente, la baja cantidad de SCRAP es el aporte a la naturaleza. Y documentar los resultados es importante para tener precedentes.</p>	
<p>Gracias por su tiempo y atención brindada</p>	

Formulario de Entrevista	
<p>Que tal tenga un extraordinario día y una excelente labor en sus actividades, soy estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, y estoy realizando un tema de investigación que se basa en una Propuesta De Implementación De Herramientas Lean Manufacturing Para La Mejora De La Calidad Del Proceso De Faenamiento De Ganado Porcino En El Camal, por tal motivo esta entrevista es con el fin de recopilar información desde el punto de vista del proceso de faenamiento</p>	
Identificación	
Apellidos	Moncayo
Nombres	Nelson
Cargo	Obrero
Tiempo de Trabajo	9 años
Responda a las siguientes preguntas según su criterio	
<p>¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?</p> <p>SI.</p>	
<p>Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?</p> <p>Depilado</p>	
<p>¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Cuál es su apreciación sobre el trabajo desarrollado en pro de reducir el SCRAP?</p> <p>El trabajo desarrollado es positivo porque se reduce el SCRAP y eso ayuda al medio ambiente.</p>	
<p>¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamiento?</p> <p>SI.</p>	
<p>¿Qué beneficios tendría documentar los avances en la reducción del SCRAP?</p> <p>Contar con un manual del proceso o un documento con el proceso a seguir ayudaría a estandarizar los procesos.</p>	

Formulario de Entrevista	
<p>Que tal tenga un extraordinario día y una excelente labor en sus actividades, soy estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, y estoy realizando un tema de investigación que se basa en una Propuesta De Implementación De Herramientas Lean Manufacturing Para La Mejora De La Calidad Del Proceso De Faenamiento De Ganado Porcino En El Camal, por tal motivo esta entrevista es con el fin de recopilar información desde el punto de vista del proceso de faenamiento</p>	
Identificación	
Apellidos	Quintana
Nombres	Giovanny
Cargo	Administrador Supervisor
Tiempo de Trabajo	14 años
Responda a las siguientes preguntas según su criterio	
<p>¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?</p> <p>SI.</p>	
<p>Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?</p> <p>Escaldado</p>	
<p>¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?</p> <p>SI.</p>	
<p>¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?</p> <p>SI.</p>	
<p>¿Cuál es su apreciación sobre el trabajo desarrollado en pro de reducir el SCRAP?</p> <p>El trabajo desarrollado es muy beneficioso, no se había considerado el índice de SCRAP en cada faenado.</p>	
<p>¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamiento?</p> <p>NO</p>	
<p>¿Qué beneficios tendría documentar los avances en la reducción del SCRAP?</p> <p>Los avances en la reducción de SCRAP deben ser controlados constantemente y la mejor manera es documentándolos.</p>	

Formulario de Entrevista	
<p>Que tal tenga un extraordinario día y una excelente labor en sus actividades, soy estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, y estoy realizando un tema de investigación que se basa en una Propuesta De Implementación De Herramientas Lean Manufacturing Para La Mejora De La Calidad Del Proceso De Faenamiento De Ganado Porcino En El Camal, por tal motivo esta entrevista es con el fin de recopilar información desde el punto de vista del proceso de faenamiento</p>	
Identificación	
Apellidos	Mendoza
Nombres	César
Cargo	Obrero
Tiempo de Trabajo	6 años
Responda a las siguientes preguntas según su criterio	
<p>¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?</p> <p>SI</p>	
<p>Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?</p> <p>Escaldado.</p>	
<p>¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Cuál es su apreciación sobre el trabajo desarrollado en pro de reducir el SCRAP?</p> <p>El trabajo desarrollado es muy bueno, todo lo que es para mejorar bienvenido sea.</p>	
<p>¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamiento?</p> <p>SI</p>	
<p>¿Qué beneficios tendría documentar los avances en la reducción del SCRAP?</p> <p>Es importante documentar todo lo que se útil para el camal.</p>	
<p>Gracias por su tiempo y atención brindada</p>	
<p>Formulario de Entrevista</p>	

Que tal tenga un extraordinario día y una excelente labor en sus actividades, soy estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, y estoy realizando un tema de investigación que se basa en una Propuesta De Implementación De Herramientas Lean Manufacturing Para La Mejora De La Calidad Del Proceso De Faenamiento De Ganado Porcino En El Camal, por tal motivo esta entrevista es con el fin de recopilar información desde el punto de vista del proceso de faenamiento

Identificación

Apellidos	Samaniego
Nombres	Gabriel
Cargo	Obrero
Tiempo de Trabajo	9 años

Responda a las siguientes preguntas según su criterio

¿Conoce usted el proceso del faenado del ganado porcino para llegar a manos del consumidor?

SI

Para usted, ¿Qué fase produce más residuos que afectan el proceso de faenado?

Escaldado y Depilado

¿Considera usted importante conocer los tiempos que deben estar en cada fase?

SI

¿Cree usted que es relevante que los empleados del camal conozcan los procesos del faenado en virtud de que todos manejen el mismo sistema?

SI

¿Cuál es su apreciación sobre el trabajo desarrollado en pro de reducir el SCRAP?

El trabajo desarrollado para reducir el SCRAP es bueno, debemos colaborar con la naturaleza.

¿Se cumplen las condiciones sanitarias para el faenamiento?

SI.

¿Qué beneficios tendría documentar los avances en la reducción del SCRAP?

Contar con documentos y evidencias facilita que la información fluya hacia todos los que trabajamos en este lugar.

Gracias por su tiempo y atención brindada

Anexo B Ficha de Observación

Tabla 9

Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN						
Este Check tiene como único fin analizar el proceso de faenado de cerdo del camal municipal de Guayaquil, específicamente el área y proceso de escaldado, depilado y flameado						
La evaluación que se lleva a cabo a continuación utiliza una escala del 1 al 5 para expresar el grado de aprobación o desaprobación de cada afirmación, donde:						
<ul style="list-style-type: none"> • 5 Corresponden a un estado muy favorable • 4 Representa un estado bueno • 3 Denota un estado regular • 2 Indica un estado deficiente • 1 Refleja un estado muy deficiente. 						
Ítem	Observación	5	4	3	2	1
1	¿Estado de paredes?					
2	¿Estado del techo?					
3	¿Estado de maquinarias?					
4	¿Estado de equipos?					
5	¿Estado de herramientas?					
6	¿Número de personal por cada puesto?					
7	¿Número de horas trabajadas por turno?					
8	¿Equipo de trabajo del personal?					
9	¿Iluminación?					
Observación:						