



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Plan de mejora en el proceso de cortes de carnes rojas aplicando  
el método Six Sigma en el mercado de abastos de Piura.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Gonzales Guzman, Johan Guido ([orcid.org/0000-0002-1379-6672](https://orcid.org/0000-0002-1379-6672))

Mendoza Castillo, Rogger ([orcid.org/0000-0002-9110-503x](https://orcid.org/0000-0002-9110-503x))

**ASESOR:**

Ing. Rivera Calle, Omar ([orcid.org/0000-0002-1199-7526](https://orcid.org/0000-0002-1199-7526))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**PIURA – PERÚ  
2022**

## **Dedicatoria**

A Dios por ser guía de nuestro camino y vida, brindando la fuerza y voluntad para día a día seguir adelante.

A nuestra familia en especial a nuestras madres por nunca dejarnos flaquear y siempre apoyarnos en nuestro crecimiento, aprendizaje y en todo lo que nos hemos propuesto.

También a nuestro asesor de tesis por aplicar sus técnicas de aprendizaje y desarrollo en nosotros.

## **Agradecimiento**

A nuestros asesores en especial al Ing. Rivera Calle, Omar por brindarme sus conocimientos con entusiasmo, y dar las facilidades para la elaboración de esta investigación.

Nuestras familias y a nosotros mismos por creer y apoyar en cada paso de nuestra carrera y personas que de una u otra manera contribuyeron a la elaboración de esta investigación.

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	20
3.2. Variables y operacionalización .....	21
3.3. Población y muestra.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	23
3.5. Procedimientos.....	25
3.6 Métodos de análisis de datos.....	26
3.7 Aspectos éticos .....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN .....	48
VI. CONCLUSIONES .....	52
VII. RECOMENDACIONES .....	54
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Población y muestra.....	22
Tabla 2. Técnicas e instrumentos.....	23
Tabla 3. Resumen de los defectos encontrados según la guía de observación...	29
Tabla 4. Formato de apuntes de visita al centro de abastos de Piura.....	30
Tabla 5. Causas que generan deficiencias en el corte de carnes rojas. ....	38
Tabla 6. Conversión de la capacidad del proceso en Sigmas.....	41
Tabla 7. Comparación de precios de compra y precios de venta por categoría...	42
Tabla 8. Matriz de Responsabilidades. ....	44
Tabla 9. Formato de acciones de mejora. ....	46

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Dimensiones de la metodología DMAIC.....	18
<i>Figura 2.</i> Esquema del diseño de la investigación. ....	21
<i>Figura 3.</i> Objetivos del proceso del sistema DMAIC. ....	25
<i>Figura 4.</i> Diagrama de Flujo del Proceso de Carnes Rojas. ....	27
<i>Figura 5.</i> Diagrama de Análisis de Procesos.....	28
<i>Figura 6.</i> Diagrama de causa – efecto de los cortes de carnes rojas en los Comerciantes del centro de abastos de Piura.....	37
<i>Figura 7.</i> Diagrama de Pareto de causas que generan defectos en el corte de carnes rojas.....	39
<i>Figura 8.</i> Rendimiento de primera pasada. ....	41

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal el establecer un plan que mejore los procesos de corte de carnes rojas aplicando Six Sigma en el centro de abastos de Piura. Asimismo, se plantearon objetivos específicos, siendo el primero el identificar las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura. El segundo objetivo fue definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar el rendimiento. Como tercer objetivo, se planteó analizar y determinar las causas de la variación del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura. Finalmente, definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura. Respecto a la metodología, la presente investigación fue de tipo aplicada con carácter descriptivo. De acuerdo con los datos e información brindada por los comerciantes la investigación se consideró cuantitativa con un diseño no experimental, puesto que no se modificaron ni se controlaron las variables determinadas. Cabe resaltar que la investigación se aplicó a una muestra de 21 comerciantes de los 30 comerciantes que presenta el centro de abastos. Como resultados del estudio se identificaron un total de 18 causas que generan deficiencias en el proceso de corte de carnes rojas, de las cuales 11 son consideradas causas raíz que generan el 79% de problemas en el proceso. Además, respecto a los defectos se encontró 21 214 defectos por Millón de Oportunidades de un total de 3998 kg de carne, representando un rendimiento de 97.87% con una sigma de 3,5 estando dentro del promedio de empresas. Asimismo, se estableció 11 mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas, 2 tipos de recursos para las mejoras y 27 personas como parte del plan de mejora. Finalmente, se estableció un plan de capacitación en temas de Higiene y seguridad en la industria alimentaria, manejo de los equipos de corte, la identificación correcta de los cortes y el control de la materia prima.

**Palabras clave:** Six Sigma, plan de mejora, centro de abastos, corte de carnes rojas.

## **Abstract**

The main objective of this research was to establish a plan to improve the red meat cutting process by applying Six Sigma in the Piura food market. The first objective was to identify the main causes, in the red meat cutting process, that are causing deficiencies in the red meat cutting process for the merchants of the Piura food market. The second objective was to define the key variables of the red meat cutting process in order to find the yield. The third objective was to analyze and determine the causes of variation in the red meat cutting process in the Piura food market. Finally, to define improvements in the process to eliminate the root causes in the red meat cutting process of the Piura food market. Regarding the methodology, this was descriptive applied research. According to the data and information provided by the traders, the research was considered quantitative with a non-experimental design, since the variables determined were not modified or controlled. It should be noted that the research was applied to a sample of 21 traders out of the 30 traders in the supply center. As results of the study, a total of 18 causes were identified that generate deficiencies in the red meat cutting process, of which 11 are considered root causes that generate 79% of the problems in the process. In addition, with respect to defects, 21 214 defects per Million Opportunities were found out of a total of 3998 kg of meat, representing a yield of 97.87% with a sigma of 3.5, which is within the average of companies. Likewise, 11 improvements (concrete actions) were proposed to eliminate the root causes of the red meat cutting process, 2 types of resources for the improvements and 27 people as part of the improvement plan. Finally, a training plan was established for hygiene and safety in the food industry, handling of cutting equipment, correct identification of cuts and control of raw material.

**Keywords:** Six Sigma, improvement plan, food processing center, red meat cutting.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación estudio el mejoramiento de procesos con la aplicación de Six Sigma; a nivel mundial se identificó que se busca la mejora de los procesos, haciendo uso de diversas metodologías como es el caso del Six Sigma, la cual se utiliza en gestión y organización de empresas para reducir al mínimo los fallos o averías de los productos. El objetivo de impulsar la productividad de cualquier actividad es ejecutar actividades de manera eficiente de principio a fin. Luego, teniendo en cuenta la calidad, el costo, el tiempo y la competitividad del mercado, se deben utilizar enfoques competitivos para satisfacer los deseos y expectativas de los clientes. (Herrera et al., 2017). Asimismo, según el estudio de Freund et al. (2017), indico que la gestión de procesos se logra con la planificación, documentación, el diseño, ejecución, medición y control de procedimientos automáticos y manuales para mejorar los objetivos empresariales alineados con el core de la organización.

El estudio se realizó en Piura en el mercado de abastos. Para ello, se consideró una población de 30 comerciantes de carnes rojas. Cabe indicar que el área de carnes rojas no se lleva a cabo un buen proceso de corte, lo cual involucra la selección de la sección de carne a cortar, higiene, estandarización de piezas de carne, objetivo de preparación que solicita el cliente y empaquetado para una adecuada venta. Por ende, aplicar Six Sigma permiten mejorar continuamente para incrementar la cantidad de clientes y los beneficios económicos a los comerciantes.

Además, según datos proporcionados por los comerciantes ellos consideraron una pérdida en el proceso de corte de carnes, ya que manifiestan que muchas veces el peso de la carne del camal difiere respecto al peso en el mercado (centro de venta), siendo la merma de 1 al 2% del peso inicial, por lo que los comerciantes se encuentran interesados en que se mejore y por ende brindaron las facilidades para la realización del estudio. Asimismo, los testimonios de los comerciantes de carne indicaron que en este centro de abastos el estado de la carne es mala incluso se realizaron decomiso de productos por parte de las entidades de control de alimentos.

Uno de los mayores problemas en los procesos de corte de carnes rojas se ve reflejado en desconocer o no estar capacitados en los procesos de corte de carnes rojas. En ese sentido, los comerciantes se enfrentan a problemas como la ausencia de controles de los insumos(carne), la falta de aplicación de buenas prácticas de manufactura, la contaminación cruzada, el no empleo de equipos de seguridad, la descongelación, el corte o la exposición inadecuados del producto. Estos casos provocan pérdidas diarias de estatus y de consumidores para los distribuidores y el mercado alimentario debido a una gestión inadecuada del corte de la carne.

Si este problema persistiera en los procesos de corte de carnes rojas, los efectos en la venta de carnes rojas seguirán incrementándose, ocasionando pérdidas financieras las cuales repercuten en las inversiones futuras de los comerciantes. Estos problemas dan a los clientes una impresión desfavorable de la exposición y venta del producto. El proyecto se centrará en la aplicación de Six Sigma, basada en el paradigma DMAIC, para mejorar el proceso de corte de carne y conseguir beneficios económicos.

En tal sentido se planteó la problemática general de la investigación: ¿Cuál es el plan de mejora en los procesos de corte de carnes rojas basado en la metodología Six Sigma en el centro de abastos de Piura? Asimismo, como problemas específicos se planteó: Primero, ¿Cuáles son las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están generando deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura?, segundo, ¿ Cuáles son las variables clave que nos permiten determinar el rendimiento actual del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura?, tercero, ¿ En qué medida las causas raíz influyen en la variación del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura?, por último, ¿Cuáles son las mejoras que requiere el proceso para eliminar las causas raíz del corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura?

De manera que dicha investigación se justificó teóricamente, ya que permite aportar al conocimiento ya existente la utilización adecuada de la herramientas que presenta Six Sigma en un plan para mejorar los procesos de corte de carnes de res, porcino en un centro de abastos de Piura y complementada con herramientas de calidad, las cuales son utilizadas como instrumento de análisis y evaluación del

proceso de corte de carne de res, porcino; cuyos resultados permitieron llevar a cabo un plan que mejore dicho proceso, con la posibilidad de ser implementado. Asimismo, se presenta una justificación práctica, ya que el estudio se realizó en el mercado de abastos de Piura, permitiendo aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra trayectoria académica identificando alternativas al problema descrito, donde los principales beneficiados serán los comerciantes, los clientes y los directivos del centro de abastos. Además, Esta investigación se justifica metodológicamente ya que demuestra la validez del uso de Six Sigma para mejorar los procedimientos de corte de carne roja en un centro de abastecimiento de Piura. Este enfoque también servirá para orientar futuras investigaciones.

En tal sentido se planteó el objetivo general, siendo el Establecer un plan que mejore los procesos de corte de carnes rojas aplicando Six Sigma en el centro de abastos de Piura. Destacando como objetivos específicos, primero el Identificar las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura por medio de un levantamiento de información. Segundo, definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar cuál es el rendimiento. Tercero, el análisis y determinación de causas de la variación del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura. Finalmente, definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura.

## II. MARCO TEÓRICO

Según en la búsqueda de información, se encontró que varias empresas utilizaron Six Sigma para mejorar sus procesos. De acuerdo con el estudio de Herrera et al. (2017) aplicado en una empresa de lácteos en Cartagena, cuyo objetivo era presentar una técnica de toma de decisiones basada en Six Sigma y el Proceso Jerárquico Analítico para una industria láctea. El estudio fue de carácter descriptivo y se centró en una organización de fabricación y distribución de productos lácteos. La técnica examina cinco procesos fundamentales: definición, medición, análisis, mejora y control. Los hallazgos sugieren que ambas técnicas pueden usarse para resolver un problema. La aplicación de six sigma permite procesos controlados estadísticamente, lo que reduce la necesidad de control y medición, y permite que la administración tome mejores decisiones basadas en datos. También organiza y analiza el problema, aumenta las capacidades del proceso y minimiza la no conformidad.

Asimismo, según Kamrul et al. (2017) utilizaron Six Sigma y DMAIC para reducir los fallos de los productos en una fábrica textil de Bangladesh. Su objetivo era reducir la tasa de fallos al 2% y aumentar la productividad y la calidad. Finalmente, Six Sgma ayudó a disminuir los defectos del proyecto. Asimismo, la capacidad de proceso (Cpk) mejora el rendimiento y la calidad y la tasa de fallas llegó al 2 %, verificando que las razones asignables pueden reducir las fallas y mejorar los procedimientos.

Siguiendo el estudio de Chimelli (2018) demostró cómo Lean Six Sigma puede minimizar el desperdicio de materias primas en el proceso de embotellado de una empresa conservera, donde las empresas suelen añadir más verduras de las necesarias debido a la variación en el proceso. Se analizó la capacidad del proceso y Six Sigma para diagnosticar las pérdidas de materia prima en el embotellado, definir la capacidad actual y detectar los gastos. Se utilizó un diagrama Ishikawa para examinar los puntos a mejorar del proceso y medidas correctoras para aumentar las capacidades del proceso. Finalmente, los resultados mostraron una disminución de 43 ton/año en el sobre stock de materia prima, ahorrando a la empresa \$ 107.460,00.

Según Ledesma (2021), implementó Lean Six Sigma en Derco Perú S.A. para agilizar los procesos de garantía y reducir los tiempos de respuesta posventa. Como etapa preliminar, se utilizó la herramienta DMAIC para examinar el proceso de gestión de garantía de las marcas de automóviles de la organización. Se analizó la información de algunos talleres nacionales que permita identificar los cuellos de botella. Tras la fase de control, se construyeron métricas de gestión para supervisar el proceso y mejorar la posventa. Los tiempos de reacción se vieron optimizados con la aplicación de Six Sigma. Del mismo modo al aplicar la metodología en Lindley Corporation S.A. en el Mercado de Productores, logró optimizar el proceso de distribución. En este proyecto, la técnica se estableció utilizando el ciclo DMAIC, donde el proceso mejoró de una sigma inicial de 1,54 a 2,25. La reducción del tiempo de distribución mejoró la felicidad de los consumidores en el Mercado de Productores del 26% al 69%, mientras que la utilización del suavizado exponencial doble para prever la demanda mejoró el asesoramiento comercial, aumentando la satisfacción de los clientes del 21% al 60%. (Corzo, et al.,2019)

Pardo (2019) propuso mejorar la gestión logística en el Grupo D'EALY S.R.L. de Talara con la implementación de six sigma. Definir los problemas, cuantificar el estado existente, investigar las razones, ejecutar las mejoras y desarrollar los sistemas de control adecuados para sostenerlas. Las operaciones de compra fracasan debido a una mala gestión de las demandas y los proveedores, el almacenamiento es caótico debido a la carencia de organización y mala clasificación de los materiales, e interrupciones del servicio debido a la escasez de suministros o al mal funcionamiento de los equipos. La idea hace hincapié en el uso del software MRP para anticiparse a las necesidades de material, en la reorganización del proceso de compras, en la implantación de programas de mantenimiento preventivo y en el uso de las 5s en el almacén de la empresa.

Mena (2019) investigó cómo Six Sigma podría minimizar los productos no conformes y aumentar la eficiencia en Grafimaster EIRL. Se utilizó el ciclo DMAIC para desarrollar Six Sigma porque sus cinco fases permitieron un estudio más completo de los problemas de la empresa. 100 de las 215 mercancías evaluadas presentaban defectos y podían ser devueltas. La empresa tiene un DPMO de 116,279, un rendimiento del 69,9% y una productividad del 30,92%.

Adeodu et al. (2021) analizaron la productividad de las empresas papeleras y los residuos de producción utilizando Lean Six Sigma en Nigeria. Dicho artículo ha contribuido a la adopción de Lean en las industrias de procesos. El Lean Six Sigma ha resuelto los retos en tiempo real de la productividad y los despilfarros de producción que afectan a la satisfacción del cliente. Asimismo, el reto de los residuos de fabricación se resuelve mejorando las cantidades de productos no conformes aplicando Six Sigma, reduciendo el tiempo de inactividad del 32,6% al 11% y el exceso de personal del 33 al 16, con lo que se ahorra en costes de inventario al implementar el TPM, la estandarización del trabajo, la gestión de inventarios y las metodologías Six Sigma como 5S, DMAIC y DMADV. Finalmente, el estudio indica que el Lean Six Sigma puede adaptarse con éxito a las métricas de los procesos, como la calidad, la capacidad de respuesta, el tiempo total de entrega, etc.

Siguiendo el estudio de Alvarado (2018), presento un estudio basado en mejorar el flujo de información y macroprocesos tanto operacionales como de administración con configuración desde hace 7 años e incluso más en un sistema de planeamiento de recursos empresariales empleando Six Sigma en una compañía comercializadora de electrodomésticos con sede en Estados Unidos, México y en Nuevo León, cuyo objetivo es trabajar con perfiles administrativos necesitados de capacitación en Six Sigma para aprender estrategia de procesos, herramientas estadísticas y liderazgo a nivel gerencial. Se redujo el periodo de cierre requerido por autoridades tributarias, emisión de balance general, estado de resultados y reportes mensuales con un rendimiento de 3 a 1 día en 3 meses. Lean-Six Sigma nos permite adoptar una técnica estadística científica para la mejora de los procesos; es posible emplear esta metodología a cualquier tipo de rubro empresarial, considerando el punto de vista del proceso y el enfoque sistémico.

Poveda (2017) utilizó LSS para disminuir la molestia por alerta del asistimiento de prescripción electrónica. Las investigaciones fueron transversales y retrospectivas en un hospital de 850 camas con ASP. Se analizaron las alertas antes y después de la intervención. Para cuantificar los marcadores cualitativos, se examinaron las alertas más comunes, las moléculas ocasionaron más del 50% de las alertas y el actuar del prescriptor de un total de 496 recetas como muestra que generaban

alertas. Además, 136 encuestas a clientes descubrieron rasgos importantes y marcadores cuantitativos/cualitativos. Se modificaron sesenta (60) campos del sistema de alerta, lo que redujo las notificaciones en un 28%. Los positivos falsos se redujeron en 25%, donde 100% de alertas se descartaron con razón y la adherencia de los usuarios fue constante. LSS mejora el sistema de alertas en un EAP, reduciendo la fatiga de las alertas.

Utilizando Lean Six Sigma, Martínez (2018) investigó la correspondencia entre la calidad del servicio y el volumen de visitas a la sala de emergencias, así como la importancia de las medidas clave de gestión en un hospital público. Con las características Six-Sigma de SERVQHOS en mente, realizó un estudio de los pacientes que se encontraban en la sala de urgencias de un hospital público en Chile. Se han identificado y evaluado indicadores clave de desempeño. El resultado es la necesidad de actuar en varias etapas de un proceso de hospitalización. Además de trazar un plan para potenciar la atención al paciente disminuyendo los tiempos de espera y errores en la entrega.

Mandal et al. (2017) presenta un estudio de caso de la implementación exitosa de Six Sigma y el enfoque Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar (DMAIC) de una empresa de prendas de vestir de Bangladesh para reducir los defectos del producto. Para ello se investigó los problemas, las causas subyacentes y se ofreció una solución para erradicar estos defectos. Las puntadas rotas y las costuras abiertas afectaron al número de artículos defectuosos, según los análisis de Six Sigma y DMAIC. Se utilizó análisis de varianza (ANOVA) y diseño de experimentos (DOE) para determinar qué porcentaje de hilo roto y costura abierta era ideal para eliminar fallas. La empresa pudo reducir los defectos de las prendas en un 35 %, aumentando su puntuación Sigma de 1,7 a 3,4.

En su investigación, Lizárraga et al. (2017) sugieren adoptar un modelo dinámico para investigar las complejidades de los sistemas de producción y mejorar la eficacia de Six Sigma en el proceso de fabricación. La investigación se centra en adaptar la dinámica del sistema a las fases del proceso DMAIC. Se define el problema, se recopilan datos y se eligen variables para formar una hipótesis dinámica en la primera fase, definir. En el segundo paso, se construye el modelo de simulación, las ecuaciones y el diagrama de Forrester. Una vez completada la

simulación, la tercera etapa consiste en analizar los datos. Una vez que el modelo ha sido desarrollado a través de los tres primeros pasos, el análisis de sensibilidad verifica su precisión en la cuarta y última etapa, la mejora. En la etapa de control se realizan propuestas de políticas operativas. Brindando un ejemplo vivo de cómo implementar un sistema para la producción de tejidos de punto en la región sur del estado de Guanajuato. Finalmente se obtiene que el aumento de sigma mejora el rendimiento del proceso.

González et al. (2022), buscaba analizar el proceso de producción de pasta de una empresa alimentaria en función de criterios de estabilidad y calidad. Se utilizó el enfoque de mejora Six Sigma para detectar y eliminar la variación del proceso. La recogida de datos consistió en entrevistas, tormentas de ideas, examen de documentos, trabajo en equipo y observación directa. También se emplearon gráficos de Pareto, análisis de la capacidad del proceso, gráficos de control, histogramas, diagramas de Ishikawa y diseño experimental. Se utilizó la reducción de datos multivariante. Los resultados de la característica de calidad de Humedad indica que el proceso se encuentra fuera de los límites estadísticos y no puede satisfacer los requisitos, por lo que se exploraron las causas y se recomendaron actividades de mejora, aumentando el nivel de calidad sigma.

Con el fin de mejorar la calidad y disminuir los gastos a lo largo de una línea de producción, Oliveira et al. (2017) proporciona un estudio de caso de Six Sigma utilizando DMAIC, Ishikawa y Pareto. Este artículo explora la exitosa implantación de DMAIC en el sector del automóvil. Logrando la disminución del 60% del tiempo de preparación inicial y la disminución máxima de los fallos tras siete meses desde el inicio del estudio, los cuales indican buenos resultados con Six Sigma en Calidad.

Usando el ciclo DMAMC y varias herramientas estadísticas, incluido el diagrama y la matriz de causa y efecto, la capacidad del proceso y la técnica de gráficos multivariados, Cuellar et al. (2019) pudieron implementar Six Sigma en la división de lavado en seco de Eco-Industries y así poder incrementar la valoración del nivel sigma. La sigma del área de tintorería aumentó de 3,5 a 4,13, con un VAN anual de 316.160,36 dólares.

Konya & Konya (2018), en su análisis sobre la mejora del proceso de voladura y su impacto en las operaciones posteriores aplicando Six Sigma. Indican que el objetivo de Six Sigma Blasting es establecer un sistema de medición para la perforación y la voladura. En primer lugar, reducir los errores e ineficiencias de campo para mejorar el rendimiento de las voladuras. En segundo lugar, optimizar las variables de voladura. Finalmente, las minas pueden mejorar, potenciar y optimizar sus procesos de voladura utilizando la voladura Six Sigma. Obteniendo como resultados ahorros de costos y mejoras de producción en el sitio, minimización de los errores e ineficiencias que existen en terreno y relacionarlos con el rendimiento de la tronadura.

Suman et al. (2021), en su estudio examina Lean y Six Sigma en la sanidad india. De los 109 encuestados, 15 hospitales cuentan con herramientas Lean y 14 con herramientas Six Sigma. Lean y Six Sigma se utilizan en la sanidad india. La falta de experiencia y de recursos impide la implantación de Lean y Six Sigma. El despliegue de Lean y Six Sigma en varios lugares de la India también se analiza mediante ANOVA, y no se descubren diferencias significativas. La falta de experiencia y de recursos impide la implantación de Lean y Six Sigma. Sólo 22 de 100 proyectos de mejora hospitalaria utilizan Lean y Six Sigma. Los profesionales y la dirección de la sanidad deben recibir formación sobre los esfuerzos en materia de calidad. El rendimiento de los hospitales indios está positivamente correlacionado con la aplicación de esfuerzos de calidad, es decir, los hospitales que han adoptado iniciativas de calidad obtienen mejores resultados.

Singh et al. (2021), cuyo objetivo fue mejorar el tiempo de entrega de medicamentos de un hospital de Bangalore. A partir de las opiniones de los consumidores externos e internos y de dos estudios con resultados de mejora de 70 y 66 minutos, el objetivo de mejora se fijó en 1 hora. La técnica DMAIC de Six Sigma y el principio de las 5 S 'Seiton' minimizan el tiempo de entrega de medicamentos y aumentan la sigma del proceso. El estudio redujo el tiempo medio de entrega de medicamentos de 1 hora y 29 minutos a 48 minutos y aumentó el nivel sigma de 1,22 a 2. Este estudio indica que Six Sigma y las 5 S pueden minimizar el tiempo de entrega de medicamentos, mejorando la satisfacción del paciente.

De acuerdo con Purba et al. (2021) examinan el vínculo entre la coherencia de fase DMAIC y la sostenibilidad industrial. Mejore la satisfacción del cliente, el ahorro de costos, la rentabilidad y la competitividad mientras reduce la variación del producto, los defectos, la duración del ciclo y los costos de fabricación con Six Sigma. El estudio encontró una relación entre los aumentos de sigma de la fase DMAIC, la productividad y la sostenibilidad industrial.

Januska & Faifr (2018), en dicho estudio se analiza la optimización de los procesos técnicos, especialmente el control de calidad. El estudio se basa en un caso sobre la optimización del control en el proceso utilizando la metodología y las herramientas de Six Sigma en un fabricante checo de tecnología y productos médicos. A partir de estos resultados, se reorganizó la disposición del laboratorio y el equipo de control. Donde se muestra que los gastos estimados en horas extraordinarias se redujeron en un 69%, y todos los gastos relacionados deberían ser reembolsados en un plazo de 130 días. Finalmente, se mostró que el monitoreo y la medición de procesos conducen a un progreso constante hacia la mejora. Finalmente, los indicadores parciales de rendimiento estaban destinados a controlar tanto las entradas como las salidas: el tiempo medio y la calidad de los controles.

Enciso (2020) utilizó Six Sigma para mejorar los plazos de atención al cliente de un laboratorio de calibración. Los cinco procesos de Six Sigma permiten caracterizar objetivamente el problema, evaluar el proceso afectado, localizar y analizar las causas fundamentales e implementar contramedidas y controles para mantener las mejoras. Six Sigma elevó el cumplimiento de la calibración del servicio del 56,2% al 70,3%. Six Sigma aumentó la satisfacción de los clientes del 72,3% al 84,6% al identificar los factores relacionados con los plazos de servicio. Las acciones sobre cuestiones que afectan al cumplimiento de la fecha estipulada redujeron las reclamaciones sobre el calendario de servicio del 31,4% al 19,6%.

De Genaro et al. (2019), en dicho estudio se utiliza Six Sigma para detectar y eliminar los desechos en la transición de la fabricación cooperativa de graneles a agroindustrial. Se utilizó Six Sigma, basado en la herramienta DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), para medir y analizar las principales pérdidas del proceso, proponiendo mejoras y soluciones para minimizar los desechos en el

proceso de recepción, almacenamiento y transporte del grano de soja desde el sector de transportistas a granel hasta el sector de extracción de aceite. Donde a través de esta iniciativa, los empleados se involucraron en las diversas etapas y buscaron la mejora, el aumento del conocimiento y los estándares en las actividades.

De la Rosa et al. (2017), en su artículo presentaron un marco para la selección de proyectos en ventas y marketing y sus resultados para una empresa embotelladora de refrescos. En tal sentido indican que Six Sigma es un enfoque basado en proyectos que funciona y genera resultados, pero su éxito depende del apoyo de la dirección y de la selección de proyectos. La mayoría de las empresas tienen numerosas ideas de proyectos, pero es difícil convertirlas en esfuerzos efectivos. Asimismo, para que la empresa logre el éxito depende de la comunicación efectiva entre estos dos pilares. Las ventas y el marketing son más difíciles de cuantificar, por lo que es más difícil cumplir estas normas. Donde el diseño del estudio de caso garantizó que la prioridad principal de la alta dirección, el principal indicador de ventas, fuera siempre el objetivo de la iniciativa de Six Sigma. Por último, se verificó que el marco sugerido es adaptable a diferentes sectores empresariales.

Para aumentar la producción de tarimas de Maderera Nuevo Per S.A.C., Medina et al. (2018) implementaron Lean Six Sigma. Utilizaron el diagrama de Ishikawa, el mapeo de flujo de valor y los registros de la empresa para analizar el sector industrial. La baja productividad también fue un tema de su encuesta a los trabajadores de las fábricas. Lo segundo es que emplean DMAIC, mantenimiento autónomo y preventivo, 5S, SMED y diagrama SPC para el control de producción. Una mejor gestión de la producción de palés condujo a una mejora de la productividad de 1,01 a 1,36. Para mejorar la eficiencia, decidieron supervisar continuamente el proceso y el programa.

Adeodu et al. (2021), en dicha investigación se utilizó Lean Six Sigma para analizar la productividad y los residuos en la producción de la empresa papelera. Lean Six Sigma descubrió que el rendimiento de la producción estaba por debajo del estándar y que los residuos de fabricación eran elevados. La situación antes de la aplicación de Six Sigma se mostraba que existía baja eficiencia del ciclo del proceso (23,4%), el bajo tiempo Takt (4,11 segundos), el alto tiempo de espera (43200

segundos), el alto tiempo de inactividad (32,64%) y el exceso de flujo de trabajo son la productividad contemporánea y los residuos de fabricación (33). Después de aplicar Lean Six Sigma durante un tiempo, las características de la línea de fabricación mejoran.

De acuerdo con los hallazgos de Martínez et al. (2021), los empleados que no son Six Sigma pueden beneficiarse al aprender e implementar tecnologías clave de Six Sigma para reducir la complejidad de los sistemas y procesos en el lugar de trabajo. En este informe, se presenta la metodología Six Sigma que se ha convertido en estándar en todo el mundo. De manera similar, un estudio de caso en la industria electrónica demuestra la efectividad del método DMAIC, donde se lograron mejoras en el rendimiento de más del 90% ajustando el proceso de producción. Finalmente, se verifica que el método DMAIC puede utilizarse en casi todos los negocios y sectores, no sólo en el de la fabricación.

Tampubolon & Purba (2021), Esta revisión examina el despliegue de Lean Six Sigma en todos los sectores. Lean Six Sigma (LSS) es un método ampliamente utilizado en la investigación y sigue expandiéndose; para adquirir la respuesta más frecuente, evalúa el proceso. Este estudio examina si los conceptos y métodos siguen promoviendo el éxito empresarial y la felicidad del consumidor. Se examinaron 50 trabajos de investigación que cumplían los criterios de objeto de investigación, país de investigación, año de publicación y resultado de la investigación para determinar los trabajos de LSS. El LSS se sigue utilizando y ayuda a la empresa a mejorar la competitividad, la calidad, los precios, la satisfacción del cliente, la productividad y la moral del personal.

Campdesuñer et al.(2018), en cuyo artículo se revela cómo un proyecto Six Sigma adaptado al entorno turístico mejoró la satisfacción de los huéspedes del hotel. Los resultados permitieron confirmar que Six Sigma puede alcanzar mayores niveles de rendimiento en los hoteles, facilitando la medición, el control y tener clientes satisfechos con los servicios prestados. También demostraron que esta metodología puede aplicarse a los procesos de servicio, no sólo a las variables de tiempo o a la aceptación de alimentos y bebidas.

Para reducir costos, desperdicios e impacto ambiental, Hevia et al. (2017) desarrollaron e implementaron el "Procedimiento de mejora de la cadena de suministro inversa". Se utilizó el enfoque Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar (DMAIC) de Six Sigma para impulsar Cadena de Suministro Inversa. El uso del enfoque de mejora del CSI para los refrescos, especialmente en el proceso de recuperación de los envases de aluminio (refrescos de 355 ml), valida las teorías divulgadas en cada etapa, lo que proporciona considerables ventajas económicas, aumenta la felicidad del consumidor y la eficiencia y eficacia de la cadena.

Ishak, Mohamad & Arep (2022), evaluaron un sistema para tratar aguas residuales avícolas (PWW) para cumplir la normativa de calidad ambiental (efluentes industriales) de 2009. En este estudio de caso piloto, los investigadores hicieron hincapié en la necesidad de utilizar Six Sigma para mejorar las capacidades del proceso y evaluar la fiabilidad del tratamiento debido a los desafíos medioambientales globales. Antes de la liberación, el pH, la DBO5, el SST, la DQO, el O&G y el NH3-N podrían ser tratados de forma eficiente. Se presentaron la evaluación de la confiabilidad del tratamiento, el análisis de tratabilidad y los gráficos de control I-MR. Los investigadores comprobaron que la planta trataba eficazmente el NH3-N, el pH, la DBO5 y la DQO, pero no el SST y el O&G. La baja fiabilidad del procedimiento en el tratamiento de SST y O&G (88,6% y 29,8% respectivamente) dio lugar a coloides finos en el efluente. Los investigadores constataron que esta PWW necesita importantes cambios de gestión y diseño para cumplir la legislación y emitir el mínimo de compuestos nocivos en el efluente.

García (2019) utiliza Six Sigma para demostrar cómo una organización de fabricación puede mejorar el rendimiento de su cadena de suministro centrándose en la satisfacción del cliente. La base teórica comprende las disciplinas de gestión de la cadena de suministro, logística y Six Sigma. El marco DMAIC fue utilizado por el software (definir, medir, analizar, mejorar y controlar). A medida que se acortaron los tiempos de ciclo y se redujeron las horas extra, aumentó la eficiencia del equipo. Se lograron ganancias de eficiencia del 7 por ciento en la maquinaria.

Criterios de rendimiento y validación del proceso analítico Sigma, por Goedelmann et al. (2019). El objetivo de Six Sigma es reducir la cantidad de variación en un proceso. Contar los fallos, calcular los porcentajes, convertirlos en tasas de

defectos por millón y consultar una tabla son los enfoques más habituales. También se puede estimar sigma observando la variación del proceso. Ambos conceptos pueden aplicarse en un laboratorio clínico en función de su nivel de desarrollo, según esta información. Ambas estrategias se benefician en gran medida de la eficacia y la excelente calidad del proceso Six Sigma. 4 sigma es el objetivo preanalítico de este esfuerzo. Cuanto más alto es el sigma, mejor funcionan algunas técnicas. Los sigmas de algunas de ellas son inferiores al objetivo deseado, lo que las pone en peligro. La elección de los estándares de calidad de Química Clínica y Hematología es fundamental para equilibrar el sigma y el error aleatorio.

Ramos (2019), en su artículo describió cómo se utilizó Six Sigma para investigar e identificar los problemas que causaban fallos funcionales en las tarjetas de telecomunicaciones devueltas al fabricante para su diagnóstico. Donde se identificó que los principales detractores que causan la mayoría de los fallos y las devoluciones de los consumidores se descubren utilizando Six Sigma, análisis estadístico, diseño de pruebas y microscopía de componentes. Tras identificar el problema, la investigación se centra en reducir el principal fallo causado por los LEDs defectuosos, que representa el 15,24 por ciento de las tarjetas defectuosas y crea un gran inventario de tarjetas devueltas al fabricante, lo que supone un tiempo de ciclo de 30 días para el procedimiento de análisis de fallos. Al identificar el principal problema con una alta tasa de fallos en el campo, Six Sigma aumentó la fiabilidad del producto y redujo el inventario de unidades defectuosas. Asimismo, se identificó el principal problema que era la alta tasa de fallos en el campo, pero gracias a Six sigma se redujo el inventario de unidades defectuosas devueltas a la planta y se logró minimizar el tiempo del ciclo de diagnóstico y reparación.

Matzunaga y Chung (2018) tuvieron como objetivo mejorar los hilos de llenado y empaque de una empresa. Se utilizó Six Sigma en cada nivel DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar). La tasa de fallos de fileteado ha bajado un 63,19 % y la productividad ha subido un 8,37 %. La estandarización y la reducción de la variabilidad del hilo de empaque (g por lata) mejoró el rendimiento, alcanzando un Cpk de 0,65 y una Z de 2. Cuando se cambiaron los flujos de hilo, los incentivos, las recompensas y la capacitación respaldaron el sistema. No se habían empleado

herramientas Six Sigma. Era vital afectar la variabilidad del subproceso y establecer la estabilidad del proceso, que era el objetivo de esta investigación.

En su estudio, Sánchez et al. (2021) emplearon Six sigma para aumentar el rango de posibles variaciones en los hilos utilizados para la urdimbre y la trama. Utilizando los controles proporcionados en este estudio, podemos limitar aún más la cantidad de imprevisibilidad en el proceso de hilado. Es posible tomar medidas antes de que el número de hilos supere las especificaciones mediante el uso de gráficos de control. Integrar todos los pasos del proceso de fabricación al solucionar un problema Para garantizar que se puedan aplicar nuevas ideas y modificaciones, revise los procedimientos operativos. Los cinco niveles de Six Sigma deben utilizarse siempre en la fabricación textil. Buscamos formas de mejorar. Se toman medidas antes de tejer y se investigan las fuentes de variación. Se ponen en marcha soluciones y se establecen controles para mantener a raya futuros problemas.

Malpartida et al. (2021), en cuyo estudio se analizó la relevancia de Six Sigma en la industria textil. En esta investigación cualitativa y metódica se utilizó el análisis documental. Donde los resultados indican que la metodología Six Sigma ofrece a las empresas un método para optimizar la capacidad, el rendimiento y la varianza de los procesos, eliminando los fallos y mejorando la calidad del producto. Se impulsa la eficiencia organizativa, mientras que se reducen los gastos de fabricación y mano de obra. Es bueno para el medio ambiente ya que reduce el desperdicio de energía y maximiza la eficiencia de los recursos disponibles.

A través del análisis de fallas de proceso, Atto et al. (2020) encontraron que Six Sigma puede aumentar la satisfacción del cliente. Lean Six Sigma, que hace hincapié en la gestión de la calidad del producto y los six pasos de Six Sigma (definir, medir, analizar, mejorar y controlar), se basa en la premisa de que la eliminación de los siete desperdicios proporciona la base para este enfoque. Esta estrategia puede respaldar el principio LSS, que ayuda a las empresas a mantener un estricto control sobre sus operaciones y reducir los sobrecostos innecesarios y las fallas futuras en sus redes de producción y distribución.

Para aumentar la producción en una fábrica que produce *Arthrospira Platensis* (espirulina), Freire et al. (2020) realizó un estudio que les permitió implementar métodos de aseguramiento de calidad Six Sigma en los procesos de fabricación del biorreactor. A partir del presente estudio, se encontraron factores físicos y químicos que afectan a la producción. Se probaron varios medios de cultivo y se industrializaron. Finalmente, se verificó que el control del carbono en los medios de cultivo optimizó el rango de pH del hidrógeno y se asignaron técnicas Six Sigma a los parámetros medidos. Obteniendo como resultado el aumento de productividad en un 66%.

Guerrero et al. (2019) analizaron estudios de casos y documentos conceptuales que incluyen Six Sigma, Lean Manufacturing o su integración con LSS. Como parte de su investigación sobre la implementación de estos métodos en la educación superior (IES). En ese sentido, educadores, líderes militares y burócratas gubernamentales podrían beneficiarse de estos métodos. Una de las razones más importantes para que las IES adopten tales estrategias es la necesidad de reducir los costos asociados con la gestión de la calidad de la educación, mejorar el sistema de calidad, adaptarse a una mayor competencia y mejorar los procesos académicos y administrativos. El éxito en la implementación de SST requiere liderazgo, visión, cambio cultural, capacitación y una cuidadosa selección de proyectos.

El objetivo de Cuéllar et al. (2017) era minimizar la fatiga de las alertas en un AEPS con Lean Six Sigma (LSS) en un hospital de 850 camas con AEPS en su estudio. Se estudiaron este tipo de alertas y los compuestos responsables de más de la mitad para cuantificar los indicadores cualitativos de peligro. En el caso de 496 medicamentos que activaron las alarmas, se evaluó la actuación de los prescriptores. Además, se observó la actuación del farmacéutico en busca de posibles señales de alarma. Se realizaron 136 encuestas para obtener opiniones de clientes respecto al sistema de alerta, y los resultados mostraron que tanto los indicadores cuantitativos como los cualitativos se consideraron significativos para los clientes. Se modificaron un total de 60 campos del sistema de alerta, lo que supuso una reducción del 28% de las alertas. El número de falsos positivos se redujo en un 25%, pero el nivel de adhesión de los usuarios siguió siendo el mismo.

Como resultado, se ha comprobado que el sistema de alertas del AEP ha mejorado significativamente con el uso de LSS.

Gestionar una cadena de abastecimiento se centra en gran medida en Lean Six Sigma, que Betancourt (2020) examina en su investigación. Esta sección del sistema de gestión se enfrenta a varios obstáculos, como se ilustra en dos estudios de casos que utilizan LSS. Gracias a Lean Six Sigma, las empresas pueden aumentar la rentabilidad y racionalizar los procesos. La rivalidad está alimentada por factores como el valor percibido de un producto o servicio para su público objetivo, así como la capacidad de adaptación rápida. La gestión logística es un énfasis clave para las empresas que buscan mejorar su posición competitiva proporcionando a los consumidores lo que quieren, cuando lo quieren y como lo quieren. Los objetivos de la Industria 4.0 o de la "fábrica inteligente" pueden alcanzarse utilizando modelos de LSS que integren y optimicen el flujo de las partes interesadas. Un componente clave del modelo LSS es la formación y la mejora continuas en todos los niveles de la empresa.

Según Navarro y coautores (2017), el despliegue de Six Sigma está influenciado por una variedad de factores. Para que este enfoque tenga éxito, es importante señalar que todos sus antecedentes coinciden en que su aplicación requiere el apoyo total de un director de proyecto; el compromiso de los equipos de trabajo; que los equipos de trabajo asuman tareas distintas; y una necesidad de cambio en la organización.

Lima et al. (2021) reportan los resultados de una investigación sobre las razones detrás del 30% del rechazo de productos y los problemas más comunes encontrados durante la tampografía (la impresión de cubiertas de plástico) en una planta de serigrafía en Tlaxcala, México. Usando herramientas de la caja de herramientas Lean Six Sigma (LSS), incluido el gráfico de Pareto, el gráfico SIPOC, el gráfico de flujo y control y el diagrama de flujo, el Mapeo de flujo de valor (VSM) se puede usar para identificar las fuentes de ineficiencia en el proceso de producción. . Ishikawa. El bajo rendimiento del proceso se refleja en su valor de índice sigma de 2,11. Se descubrieron cinco residuos innecesarios y siete impactos primarios. La empresa ha decidido actualizar su proceso de tampografía.

Utilizando metodologías multicriterio, tecnologías Six Sigma y Lean Manufacturing, Pérez et al. (2019) demuestran una metodología utilizada en una empresa colombiana de artes gráficas y su uso en la simulación discreta y la priorización de operaciones basadas en procedimientos participativos. Se validó el proceso completo de mejora y se obtuvo un ahorro anual de 27.760.199 millones de pesos al implementar los conceptos.

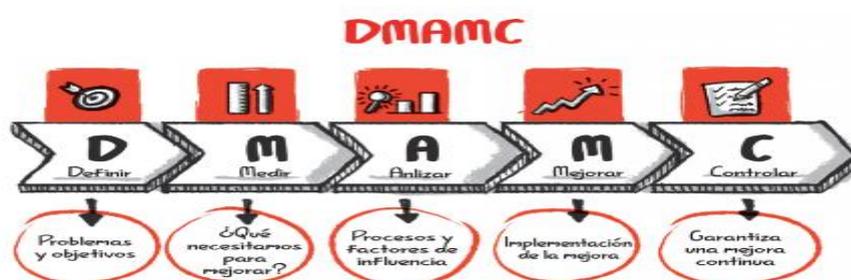
Finalmente, García (2019) aplicó Six Sigma en Fortaleza S.R.L. para impulsar la producción de soldadura. Se utilizó Six Sigma para encontrar respuestas a los problemas previstos, la mayoría de los cuales estaban relacionados con equipos inadecuados y la inexperiencia de los operarios. Gracias a la mejora de la eficacia y eficiencia, la investigación aumentó la producción en un 16%.

### Teorías relacionadas al tema

#### Definición de Six Sigma

Six Sigma es una metodología basada en la satisfacción del cliente. Además, genera disminuir desperdicios y procesos dispersos, a fin de concretar utiliza herramientas estadísticas y administrativas. Cuando se emplea esta metodología se consigue mejorar sustancialmente la calidad en los procesos. (Socconini y Reato, 2019)

De acuerdo con Socconini y Reato (2019) A fin de mejorar la calidad, six sigma se basa en DMAMC que sigue los siguientes pasos o dimensiones: Definir, Medir, analizar, mejorar y controlar. En la figura 1 se puede apreciar cada una de estas estos pasos.



**Figura 1.** Dimensiones de la metodología DMAIC.

Fuente: Socconini y Reato (2019).

De acuerdo con Socconini y Reato (2019) las dimensiones de six sigma consisten en:

1. Definir

En esta dimensión, se busca encontrar y definir con claridad problemas que posean un valor para el cliente, equipo y proyecto.

2. Medir

En esta dimensión, se mide rendimientos con la elaboración del mapa del proceso. La importancia del mapa recae en determinar la fiabilidad de los datos en los procesos.

3. Analizar

En el análisis se busca identificar los orígenes y variación del problema.

4. Mejorar

Las mejoras se realizan con el objetivo de optimizar el rendimiento para ello requiere cambios.

5. Controlar

En esta etapa se realizan controles paulatinos para mantener las mejoras.

### **III. METODOLOGÍA.**

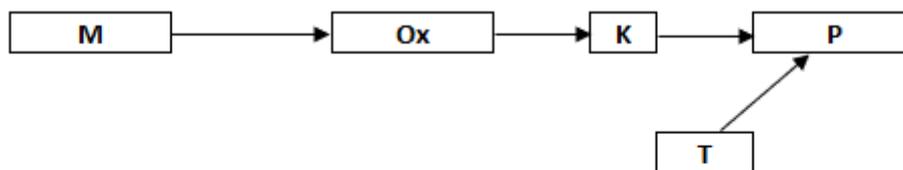
#### **3.1. Tipo y diseño de investigación.**

La presente investigación presentó un tipo de investigación aplicada, porque se apoyó en conocimientos y aportes teóricos en relación con el Six Sigma, la finalidad es resolver los problemas del proceso de corte de la carne roja del mercado de abastos de Piura.

Así mismo, esta investigación fue descriptiva, ya que, por medio de los instrumentos empleados en el desarrollo del trabajo, se buscó describir la actual situación del proceso de corte en carnes rojas en el mercado de abasto de Piura, y cómo la metodología Six Sigma permitirá mejorar dicho proceso. Puesto que, el objetivo del proyecto radica en definir un plan basado en Six Sigma que permita mejorar los procesos de corte de carnes rojas en el mercado beneficiando comerciantes.

De acuerdo con la técnica, la investigación se consideró cuantitativa, puesto que se recolectaron datos e información numérica que fueron brindadas por los comerciantes de carnes rojas del mercado de abastos de Piura para su posterior análisis. Cabe mencionar que fue a través de ello que, se comprobó numéricamente los indicadores contenidos en cada variable descrita en la investigación. Puesto que, se utilizó Six Sigma para controlar la variable independiente y se emplearán variables definidas operativamente para mejorar la investigación.

Adicionalmente, en el presente estudio se empleó un diseño no experimental, puesto que no se modificaron ni se controlaron las variables determinadas, tales como la variable independiente (six sigma del proceso de corte de carnes rojas) ni la variable dependiente (plan de mejora del proceso de cortes de carne roja). Por lo que en la figura 2. Se presenta el diseño que se utilizó en el proyecto.



**M=** Comerciantes de carne roja del mercado de abastos de Piura.

**Ox=** Proceso de corte de carnes rojas inicial

**K=** Causas principales que originan el problema

**P=** Plan de mejora del proceso de corte de carnes rojas

**T=** Teoría Six Sigma

*Figura 2.* Esquema del diseño de la investigación.

### 3.2. Variables y Operacionalización.

Se presenta las dos variables con las que se trabaja: Six sigma como variable independiente y el plan de mejora del proceso de corte de carnes rojas como variable dependiente. Por otro lado, la operacionalización de las variables se muestra en una tabla. (Ver Anexo 1).

### 3.3. Población y Muestra

- **Población**

Según Bernal (2010), la población se centra en los individuos que van a participar en el estudio. En este caso en particular, hay diferentes poblaciones por cada indicador. Por ejemplo, para el indicador N° total de causas que generan pérdidas económicas en los comerciantes de carnes rojas, su unidad de análisis es un comerciante de carne roja, la población está conformada por treinta comerciantes que trabajan en el mercado central de abastos de Piura y se dedican a la venta de carnes rojas.

- **Muestra**

Para consideraciones del trabajo, algunos indicadores obtuvieron su muestra. Por ejemplo, el indicador N° total de causas que generan pérdidas económicas en los comerciantes de carnes rojas tendrá como muestra a 21 comerciantes de

carne roja que trabajan en el mercado central de abastos de Piura y se dedican a la venta de carnes rojas.

Ahora, se presenta una muestra y una población para los indicadores que requieran, se puede apreciar en la tabla 1 a continuación.

**Tabla 1.** Población y muestra.

<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de Análisis</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>Muestreo</b>
N° total de causas que generan deficiencia en el proceso de cortes en los comerciantes del mercado de abastos de Piura.	<i>Comerciantes de carne roja</i>	30 comerciantes de carne roja	21 comerciantes de carnes rojas	Por conveniencia
<i>Defectos Por Unidad (DPU)= Defecto/Unidad</i> <i>Defectos por Oportunidad (DPO)= Defecto/ (Unidad x Oportunidad de Defectos)</i> <i>Defectos por por Millón de Oportunidades (DPMO's)=(Defecto/(Unidad x Oportunidad de Defectos))*1000000</i> <i>Rendimiento de primera pasada.</i>	<i>Kg de carne</i>	kg de carne	3998 Kg de carne	Por conveniencia
<i>Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas.</i>	<i>Operaciones de corte de carne roja</i>	<i>Operaciones de corte de carne roja</i>	<i>Operaciones de carnes rojas del mes de agosto 2022.</i>	Por conveniencia
<i>N° total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas.</i>	<i>El plan de mejora</i>	<i>El plan de mejora</i>		
<i>Cantidad de recursos que se requiere para la</i>	<i>El plan de mejora</i>	<i>El plan de mejora</i>		

Indicadores	Unidad de Análisis	Población	Muestra	Muestreo
<i>mejora de procesos de corte de carnes rojas.</i>				
<i>Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas.</i>	<i>El plan de mejora</i>	<i>El plan de mejora</i>		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Técnicas e instrumentos para la obtención de datos.

Las técnicas e instrumentos que nos permitieron el registro de información para recolectar los datos de nuestras variables de investigación se basan principalmente en la observación de las diversas actividades que realizan los comerciantes de carnes rojas en el mercado modelo de Piura. Por ello, se ha considerado conveniente plantear las siguientes técnicas e instrumentos mostrados a continuación en la tabla 2. Además, los formatos de los instrumentos se encuentran en los anexos del 4 al 10.

**Tabla 2.** Técnicas e instrumentos.

Técnicas	Unidad de análisis	Instrumentos	Indicadores
Observación no experimental	Comerciantes de carne roja	Formato de apuntes. (Ver anexo 9) Diagrama de causa-efecto. (Anexo 7) Diagrama de Pareto. (Anexo 6) Formato de diagrama de flujo. (Ver anexo 8)	N° total de causas que generan deficiencia en el proceso de cortes en los comerciantes del mercado de abastos de Piura.
Observación no experimental	Kg de carne	Guía de observación de defectos. (Ver anexo 4)	Defectos Por Unidad (DPU)= Defecto/Unidad Defectos por Oportunidad (DPO)= Defecto/(Unidad x Oportunidad de Defectos) Defectos por Millón de Oportunidades(DPMO's) =(Defecto/(Unidad x Oportunidad de

Técnicas	Unidad de análisis	Instrumentos	Indicadores
			Defectos))*1000000 Rendimiento a la primera pasada.
Observación no experimental	Operaciones de corte de carne roja	Formato de apuntes. (Ver anexo 9) Diagrama de Ishikawa. (Anexo 7) Diagrama de Pareto. (Anexo 6)	Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas.
Análisis documental (revisión de libros, artículos, tesis, etc.)	El plan de mejora	Formato de acciones de mejora. (Anexo 5)	N° total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas.
Análisis documental (revisión de libros, artículos, tesis, etc.)	El plan de mejora	Matriz de Roles y responsabilidades. (Ver Anexo 3)	Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas.
Análisis documental (revisión de libros, artículos, tesis, etc.)	El plan de mejora		Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.1. Validez y confiabilidad

La validez de las encuestas utilizadas como instrumento en esta investigación se determinará por un ingeniero especialista colegiado. Este especialista firmará un documento validando la idoneidad de dichos métodos e instrumentos requeridos en la investigación y darán mayor validez para la publicación y que sirva como guía en futuras investigaciones.

### 3.5. Procedimientos.

En este punto, se determinaron los procedimientos a realizar para el correcto desarrollo del trabajo de investigación.

Es así que se comenzó por la emisión de una carta de presentación al centro de estudios para conocimiento del proyecto de investigación. Seguido, se coordinaron fechas y horarios para la recolección de datos mientras se espera el consentimiento emitido por el centro de estudios para la continuidad del trabajo. Después de haber preparado y adecuado el material que se empleó en la investigación, la cual será expuesta en los puntos posteriores del trabajo, se expondrán tanto las bondades como la importancia de la misma. Dado todo ello, se procedió a aplicar los instrumentos bajo el marco elegido para la investigación, siendo este el Six Sigma, ya que proporciona un enfoque sistemático para abordar los problemas relacionados con la calidad (Gerges, 2020). Por lo que, su implementación se fundamentó en 3 fases de las 5: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC). Considerando que primero se definió el problema existente en el proceso de corte de carnes rojas en el Mercado de abastos de Piura, así como, los principales requisitos que exigen los clientes. En esa misma línea, se midieron tanto los desperdicios como los cortes de carnes que no se encuentran conforme a las especificaciones exigidas y, en general, se modificó el funcionamiento del proceso para que, a través de ello, pueda ser analizado y así identificar la causa raíz frente al problema descrito.

A continuación, en la siguiente gráfica se podrá detallar los objetivos que se aspiran en cada etapa del proceso planteado por Six Sigma.



Figura 3. Objetivos del proceso del sistema DMAIC.

Fuente: Gerges(2020)

Luego de haber realizado los pasos anteriores, se verificó, depuró y organizó toda la información necesaria para la investigación. Elaborando así, una matriz en donde se contemplen todos los datos, a la vez que sean tabulados.

### **3.6 Métodos de análisis de datos.**

La investigación utilizó herramientas descriptivas e inferenciales. La media, mediana, porcentajes, frecuencias, entre otros son herramientas descriptivas. Mientras que las inferencias son herramientas con distribución T de Student para muestras relacionadas. Los resultados son calculados con SPSS, Excel y Eviews.

### **3.7 Aspectos éticos.**

Los investigadores siguen deberes y valores explicados en el código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú y en la Constitución Política del Perú. En el primero, se detalla que los investigadores deben realizar actos con premisas en reglas técnicas y métodos científicos siempre y cuando estos sean con convicción, diligencia y seguridad de acuerdo con la normativa vigente. (Colegio de Ingenieros del Perú, 2018). El segundo otorga derechos a la propiedad intelectual, técnica o científica. Por ende, es un deber resguardar el secreto, generando a su vez seguridad jurídica para esta investigación.

#### IV. RESULTADOS

En relación con el primer objetivo “identificar las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando pérdidas económicas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura por medio de un levantamiento de información”.

En esta etapa se recolectó la información mediante el trabajo de campo realizado al mercado de abastos de Piura. Donde con los datos obtenidos se procedió a elaborar el Diagrama de flujo del proceso de Carnes Rojas y el Diagrama de Análisis del Proceso (DAP) para mostrar las operaciones que se realizan en el proceso de corte de carnes rojas que es motivo de estudio.

#### Diagrama de Flujo del Proceso de Carnes Rojas

De acuerdo con el levantamiento de información del proceso de Carnes Rojas en el Mercado central de abastos de Piura, determinamos de manera gráfica las principales etapas que contiene el proceso de Carnes Rojas.

Diagrama de Flujo del Proceso de Carnes Rojas



Figura 4. Diagrama de Flujo del Proceso de Carnes Rojas.

Fuente: Elaboración propia.

## Diagrama de Análisis de Procesos

De acuerdo con la problemática planteada, el cual abarca el proceso de corte de carnes rojas, hemos determinado las actividades comprendidas dentro de este proceso. Las cuales comprenden desde el traslado a las mesas de trabajo; así como, la etapa de eviscerar, realizar los cortes respectivos, el fileteo de estos y la exhibición de las piezas en la mesa de corte para la comercialización de los productos.

Diagrama de Análisis de Procesos - Proceso de corte de carnes rojas					
N° Documento: 1	Resumen				
	Actividad	Método Actual			
Empresa: Mercado de abasto de Piura	Operación	○	5		
Lugar: Área de corte	Transporte	➡	1		
Actividad: Corte de carne de res	Espera	◐	0		
Elaborado por: Gonzales Guzmán Johan Guido Mendoza Castillo Rogger	Inspección	□	1		
Aprobado por:	Almacenaje	▽	0		
Descripción de la actividad	Símbolo				
	●	➡	◐	■	▼
1. Trasladar productos cárnicos de congeladores a mesa de trabajo					
2. Eviscerar					
3. Corte de carne					
4. Separar piezas por dimensión					
5. Inspeccionar piezas					
6. Filetear piezas dependiendo la necesidad del cliente					
7. Exhibir piezas cortadas					
<b>TOTAL</b>	5	1		1	

Figura 5. Diagrama de Análisis de Procesos

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizaron las visitas donde se logró completar la guía de observación con los defectos encontrados en kg de carne, esto se puede apreciar en el anexo 11. A continuación, en la tabla 3 se presenta el resumen de los datos más importantes. Donde se puede verificar que los tipos de defecto donde se concentran

los problemas en cuanto a kg perdidos es en el corte por despiece con un total de 142.5 kg, seguido descongelamiento con 139.5 kg y fileteo con 131 kg en todo el proceso observado.

**Tabla 3.** Resumen de los defectos encontrados según la guía de observación.

<b>Tipo de defecto</b>	<b>Tipo de carne procesada</b>	<b>Cant. de Kg</b>	<b>N° de repeticiones</b>	<b>Total de Kg</b>	<b>Total repeticiones</b>
<b>Por fileteo</b>	Carne roja (pulpa)	46	9	<b>131</b>	<b>35</b>
	Carne roja (hueso y pulpa)	13.5	7		
	Porcino (pulpa)	49	10		
	Porcino (entero)	1	1		
	Porcino (Pulpa y hueso)	21.5	8		
<b>Descongelamiento</b>	Carne roja (pulpa)	26	8	<b>139.5</b>	<b>45</b>
	Carne roja (hueso y pulpa)	27	10		
	Porcino (pulpa)	34.5	10		
	Porcino (entero)	35	10		
	Porcino (Pulpa y hueso)	17	7		
<b>Exceso de grasa</b>	Carne roja (pulpa)	18	8	<b>64</b>	<b>31</b>
	Carne roja (hueso y pulpa)	8	5		
	Porcino (pulpa)	12.5	6		
	Porcino (entero)	11	5		
	Porcino (Pulpa y hueso)	14.5	7		
<b>Mal olor</b>	Carne roja (pulpa)	17.5	6	<b>71</b>	<b>26</b>
	Carne roja (hueso y pulpa)	8.5	4		
	Porcino (pulpa)	17.5	7		
	Porcino (entero)	15.5	4		
	Porcino (Pulpa y hueso)	12	5		
<b>Por corte despiece</b>	Carne roja (pulpa)	6.5	2	<b>142.5</b>	<b>31</b>
	Carne roja (hueso y pulpa)	34.5	9		
	Porcino (pulpa)	6	2		
	Porcino (entero)	50	9		
	Porcino (Pulpa y hueso)	45.5	9		
<b>Almacenamiento</b>	Carne roja (pulpa)	4	1	<b>65</b>	<b>21</b>
	Carne roja (hueso y pulpa)	14	6		
	Porcino (pulpa)	3	1		

Tipo de defecto	Tipo de carne procesada	Cant. de Kg	N° de repeticiones	Total de Kg	Total repeticiones
	Porcino (entero)	21	7		
	Porcino (Pulpa y hueso)	23	6		
Por golpes	Carne roja (pulpa)	9.5	4	55.5	26
	Carne roja (hueso y pulpa)	11	5		
	Porcino (pulpa)	17	9		
	Porcino (entero)	13	6		
	Porcino (Pulpa y hueso)	5	2		
Temperatura	Carne roja (pulpa)	5	2	10	4
	Carne roja (hueso y pulpa)	2	1		
	Porcino (pulpa)	0	0		
	Porcino (entero)	0	0		
	Porcino (Pulpa y hueso)	3	1		
<b>TOTAL</b>		<b>678.50</b>	<b>219</b>	<b>678.5</b>	<b>219</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en datos obtenidos en las visitas, ver anexo 11. Además, con el fin de encontrar las causas del problema se completó el formato de apuntes de visita al centro de abastos, donde se identifica el nombre del proceso, los tipos de carne y la cantidad de veces que se repitieron las causas por cada tipo de carne procesada y los comentarios obtenidos de los comerciantes o de lo observado durante las visitas, tal como se muestra a continuación en la tabla 4.

**Tabla 4.** Formato de apuntes de visita al centro de abastos de Piura.

Nombre del proceso	Defecto	Tipo de carne procesada	Cant. De repeticiones	Causas del defecto	Comentarios
Corte de carnes rojas	Por fileteo	Carne roja (pulpa)	9	a. Desconocimiento del personal en tipos de cortes.	El personal desconoce de nuevos cortes solicitados por los clientes, dado que existe alta rotación.
		Carne roja y (hueso pulpa)	7		
		Porcino (pulpa)	10	b. Herramientas y materiales	Se presencia cuchillos, machetes y maquinarias
		Porcino (entero)	1		

Nombre del proceso	Defecto	Tipo de carne procesada	Cant. De repeticiones	Causas del defecto	Comentarios	
				inadecuados para las operaciones.	(cortadoras de carne) viejas.	
		Porcino (Pulpa y hueso)	8	c. Uso incorrecto de las herramientas de corte de carne.	El personal utiliza machetes muy pesados o que no son los apropiados para el tipo de corte solicitado.	
	Descongelamiento		Carne roja (pulpa)	8	a. Falta de mantenimiento a máquinas congeladoras o cámaras de refrigeración.	Las congeladoras empiezan a fallar y se malogra la carne
			Carne roja y (hueso y pulpa)	10	b. Desconocimiento de control de temperatura para carnes.	Muchas veces se coloca temperaturas bajas que no permiten que se mantenga el producto en buen estado
			Porcino (pulpa)	10	c. Inadecuada ubicación de las máquinas congeladoras.	Los congeladores se encuentran en espacios muy pequeños y con materiales encima.
			Porcino (entero)	10		
			Porcino (Pulpa y hueso)	7	d. Irresponsabilidad con el pago de los servicios	No se paga a tiempo los servicios de luz y hay cortes frecuentes

Nombre del proceso	Defecto	Tipo de carne procesada	Cant. De repeticiones	Causas del defecto	Comentarios
				de electricidad.	
	Exceso de grasa	Carne roja (pulpa)	8	a. Mala elección al momento de comprar.	La compra se realiza de acuerdo con lo que el camal les brinda
		Carne roja (hueso y pulpa)	5		
		Porcino (pulpa)	6	b. Desinterés en las necesidades de los clientes.	No se contabiliza las ventas y lo que el cliente pide, por lo que se desconoce la demanda
		Porcino (entero)	5		
		Porcino (Pulpa y hueso)	7	c. Falta de control de calidad.	No se verifica la calidad ni en la compra ni en el proceso de despacho o almacenamiento
	Mal olor	Carne roja (pulpa)	6	a. Falta de mantenimiento a máquinas congeladoras o cámaras de refrigeración.	No se hace mantenimiento a congeladoras
		Carne roja (hueso y pulpa)	4	b. Inadecuados materiales de almacenamiento.	Se almacena con bolsas o papel que no es adecuado y hace que se genere mal olor e incluso se pudra
		Porcino (pulpa)	7		
		Porcino (entero)	4	c. Compras en sobre stock	No se tiene una demanda estimada y se compra al azar

Nombre del proceso	Defecto	Tipo de carne procesada	Cant. De repeticiones	Causas del defecto	Comentarios
	Por corte despiece	Porcino (Pulpa y hueso)	5	d. Tiempo prolongado o de exposición del producto al ambiente	Cuando no hay mucha demanda, se expone demasiado tiempo a temperaturas inadecuadas y hace que se malogre o empiece a oler mal
		Carne roja (pulpa)	2	a. Uso incorrecto de las herramientas de corte de carne.	Se utiliza cuchillos o machetes muy gruesos o delgados y no de acuerdo al tipo de carne, dado que se encuentra en desorden y muchas veces se pierden los cuchillos o machetes
		Carne roja y (hueso y pulpa)	9	b. Herramientas y materiales inadecuados para las operaciones.	No se cuenta con todas las herramientas para realizar el trabajo, faltan cuchillos, limadores, machetes que no cortan, etc.
		Porcino (pulpa)	2	c. Desconocimiento del personal en tipos de cortes.	El personal desconoce los tipos de cortes nuevos que pide el cliente y además hay mucha rotación de personal y la mayoría no

Nombre del proceso	Defecto	Tipo de carne procesada	Cant. De repeticiones	Causas del defecto	Comentarios		
					tiene mucha experiencia.		
		Porcino (entero)	9	d. Falta de mantenimiento a herramientas (cuchillos y machetes sin afilar)	Falta de Limadoras o afiladoras		
		Porcino (Pulpa y hueso)	9				
	Almacenamiento		Carne roja (pulpa)	1	a. Inadecuados materiales de almacenamiento.		
			Carne roja y (hueso pulpa)	6	b. Falta de espacio disponible	Los espacios son muy reducidos y muchas veces no hay espacio suficiente para poder almacenar todo el producto o los materiales/heramientas.	
		Porcino (pulpa)	1	c. Falta de control en las compras y ventas.			
		Porcino (entero)	7				
		Porcino (Pulpa y hueso)	6				
		Por golpes		Carne roja (pulpa)	4	a. Inadecuado a manipulación de carnes.	Se desconoce de normativas o reglamentos de manipulación de alimentos.
				Carne roja y (hueso pulpa)	5		
	Porcino (pulpa)			9			

Nombre del proceso	Defecto	Tipo de carne procesada	Cant. De repeticiones	Causas del defecto	Comentarios
		Porcino (entero)	6	b. Falta de control de calidad.	
		Porcino (Pulpa y hueso)	2	c. Exposición inadecuada del producto.	No se colocan protecciones, solo plásticos o bolsas, sin ninguna protección para evitar que se acerquen moscas
	Temperatura	Carne roja (pulpa)	2	a. Tiempo prolongado de exposición del producto al ambiente	
		Carne roja (hueso y pulpa)	1	b. Exposición inadecuada del producto	Mayormente se expone al aire libre y le llega altas temperaturas
		Porcino (pulpa)	0		
		Porcino (entero)	0	c. Falta de mantenimiento a	
		Porcino (Pulpa y hueso)	1	máquinas congeladoras o cámaras de refrigeración.	

Fuente: Elaboración propia, basado en datos obtenidos durante las visitas al centro de abastos. Ver anexo 13.

Considerando el debido análisis de los datos obtenidos en las visitas al mercado de abastos, ante ello se identificaron las causas principales y más

resaltantes a los que se encuentran expuestos los comerciantes de carnes rojas, la información se logró plasmar en el formato de apuntes de visita mostrado anteriormente, para con ello realizar el diagrama de causa- efecto con el detalle de las causas del problema. Como se puede apreciar en la figura 6, se tiene como problema el deficiente proceso de corte de carnes rojas. En cuanto a **Métodos** se encontraron causas como la falta de control en compras y ventas, uso incorrecto de las herramientas de corte de carnes, la falta de control de calidad, compras en sobre stock, mala elección al momento de comprar y la inadecuada manipulación de carnes. Respecto a **mano de obra**, se resalta la falta de capacitación del personal, el desinterés en mejorar y la falta de responsabilidad en pagos de servicios. En relación con **máquinas** se encontraron falta de mantenimiento tanto de las herramientas como cuchillos y machetes y también en las máquinas congeladoras que suelen malograrse con frecuencia. En cuanto a **materiales**, se encontró inadecuados materiales tanto para almacenar el producto como para realizar las operaciones. Finalmente, en **Medio ambiente** se identificaron falta de espacio disponible para poder almacenar los productos o realizar las operaciones de venta, el producto es expuesto por demasiado tiempo y esto genera problemas para la venta, la ubicación de las congeladoras es inapropiado, dado que se encuentran saturadas de cosas y se recalientan y la inadecuada exposición del producto en tiempo y cuidado.

Indicador:

*N° total de causas que generan deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas*

*= 18*

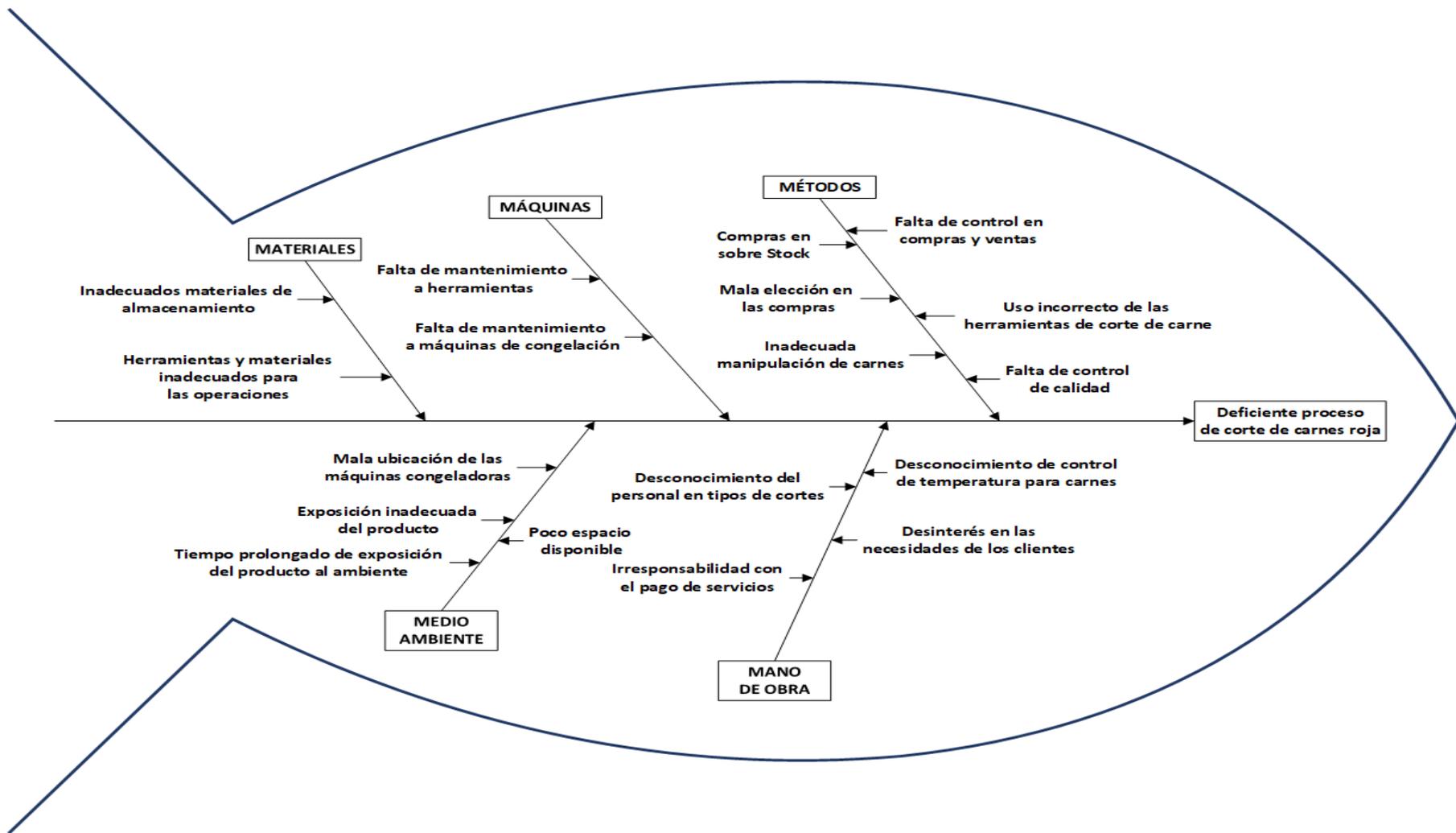


Figura 6. Diagrama de causa – efecto de los cortes de carnes rojas en los Comerciantes del centro de abastos de Piura.

Fuente: Elaboración propia, en base a las visitas realizadas, ver Anexo 13.

**Con relación al objetivo específico de analizar y determinar las causas de la variación del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura.** Utilizando la información de las guías y las causas planteadas en el diagrama de Causa -Efecto, se procedió a realizar el ordenamiento de causas de acuerdo con la frecuencia encontrada. En ese sentido, las causas que generan el problema principal son la falta de control de calidad con un 10% de impacto, seguido de herramientas y materiales inadecuados para las operaciones y la mala ubicación de las máquinas congeladoras con un 9% , desconocimiento del personal en tipos de cortes y Falta de mantenimiento a herramientas (cuchillos y machetes sin afilar) con 8% , falta de mantenimiento a máquinas congeladoras o cámaras de refrigeración con 7%, falta de control en las compras y ventas y la mala elección en las compras en un 6%. Finalmente, los inadecuados materiales de almacenamiento, el desinterés en las necesidades de los clientes y el uso incorrecto de las herramientas de corte de carne con un 5%. Ver tabla 5.

**Tabla 5.** Causas que generan deficiencias en el corte de carnes rojas.

<b>Causas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Acumulado</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Falta de control de calidad	22	22	10%	10%
Herramientas y materiales inadecuados para las operaciones.	20	42	9%	19%
Mala ubicación de las máquinas congeladoras	20	62	9%	28%
Desconocimiento del personal en tipos de cortes.	18	80	8%	37%
Falta de mantenimiento a herramientas (cuchillos y machetes sin afilar)	18	98	8%	45%
Falta de mantenimiento a máquinas congeladoras	15	113	7%	52%
Falta de control en las compras y ventas.	14	127	6%	58%
Mala elección en las compras	13	140	6%	64%
Inadecuados materiales de almacenamiento	12	152	5%	69%
Desinterés en las necesidades de los clientes.	11	163	5%	74%
Uso incorrecto de las herramientas de corte de carne.	10	173	5%	79%

Causas	Frecuencia	Acumulado	%	% acumulado
Desconocimiento de control de temperatura para carnes	10	183	5%	84%
Inadecuada manipulación de carnes.	9	192	4%	88%
Irresponsabilidad con el pago de los servicios de electricidad.	7	199	3%	91%
Tiempo prolongado de exposición del producto al ambiente	7	206	3%	94%
Falta de espacio disponible.	6	212	3%	97%
Compras en sobre stock	4	216	2%	99%
Exposición inadecuada del producto	3	219	1%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>	<b>2599</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia, en base a las visitas realizadas, ver Anexo 13.

Con el fin de poder visualizar mejor las causas del problema, se realizó el gráfico de Pareto mostrado a continuación. Ver figura 7.

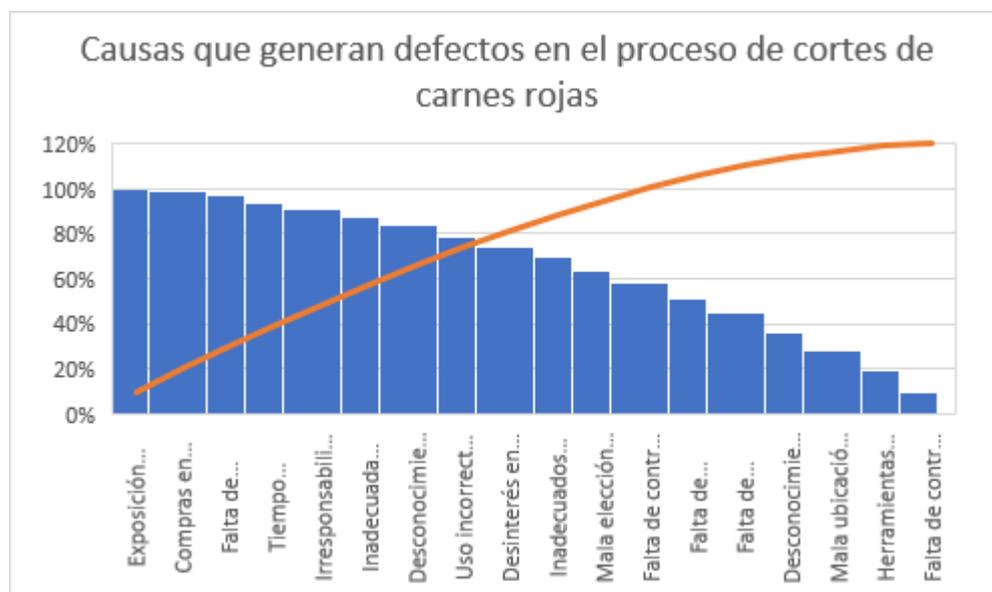


Figura 7. Diagrama de Pareto de causas que generan defectos en el corte de carnes rojas.

Fuente: Elaboración propia.

**Indicador:**

*Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas= 11*

**Con relación al objetivo de definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar cuál es el rendimiento.**

Haciendo uso de la guía de observación mostrada anteriormente, sobre los defectos en kilos de carne roja en el mercado de abastos de Piura (Ver anexo 11). Se logró obtener la información necesaria para el cálculo de los respectivos indicadores de las variables de estudio. A continuación, se muestra los datos obtenidos:

Número de defectos (D) (en kg): 678.5

Oportunidad de defecto(O): 8

Número de unidades procesadas (N): 3998 kg

Con los datos obtenidos se procedió a realizar los cálculos respectivos mostrados a continuación:

Donde, se aplica la fórmula de los **Defectos por oportunidad (DPO)**.

$$DPO = \frac{D}{N*O} = \frac{678.5}{3998*8} = 0.021214$$

Asimismo, se calculó los **Defectos por millón de oportunidades (DPMO'S)**

$$\text{Defecto por Millón de Oportunidades (DPMO'S)} = 0.021214 \times 1000000 = \mathbf{21214}$$

Con los datos calculados se obtiene un rendimiento de la primera pasada de un 97.87% sin defecto después de revisar el trabajo. Cuyos datos obtenidos se muestran a continuación. Ver figura 8.

<b>RENDIMIENTO DE PRIMERA PASADA</b>	
DPO	0.021214
DPMO	21214
Yfp	97.87%

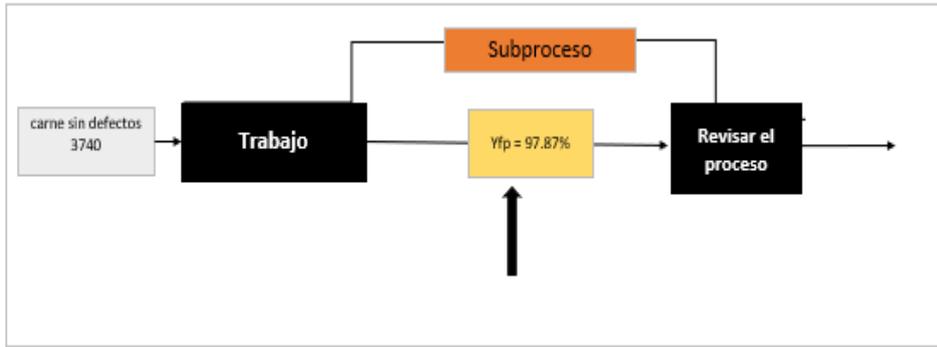


Figura 8. Rendimiento de primera pasada.

Fuente: Elaboración propia.

Donde, el valor de la sigma ( $\sigma$ )= 3.5, valor que más se acerca a **21 214**, de acuerdo con las bases teóricas referente a la conversión de la capacidad del proceso en Sigmas mostrado a continuación en la tabla 6:

**Tabla 6.** Conversión de la capacidad del proceso en Sigmas.

Sigma	DPMO	YIELD	Sigma	DPMO	YIELD
6	3.4	99.99966%	2.9	80,757	91.9%
5.9	5.4	99.99946%	2.8	96,801	90.3%
5.8	8.5	99.99915%	2.7	115,070	88.5%
5.7	13	99.99866%	2.6	135,666	86.4%
5.6	21	99.9979%	2.5	158,655	84.1%
5.5	32	99.9968%	2.4	184,060	81.6%
5.4	48	99.9952%	2.3	211,855	78.8%
5.3	72	99.9928%	2.2	241,964	75.8%
5.2	108	99.9892%	2.1	274,253	72.6%
5.1	159	99.984%	2	308,538	69.1%
5	233	99.977%	1.9	344,578	65.5%
4.9	337	99.966%	1.8	382,089	61.8%
4.8	483	99.952%	1.7	420,740	57.9%
4.7	687	99.931%	1.6	460,172	54.0%
4.6	968	99.90%	1.5	500,000	50.0%
4.5	1,350	99.87%	1.4	539,828	46.0%
4.4	1,866	99.81%	1.3	579,260	42.1%
4.3	2,555	99.74%	1.2	617,911	38.2%
4.2	3,467	99.65%	1.1	655,422	34.5%
4.1	4,661	99.53%	1	691,462	30.9%
4	6,210	99.38%	0.9	725,747	27.4%
3.9	8,198	99.18%	0.8	758,036	24.2%
3.8	10,724	98.9%	0.7	788,145	21.2%
3.7	13,903	98.6%	0.6	815,940	18.4%
3.6	17,864	98.2%	0.5	841,345	15.9%
3.5	22,750	97.7%	0.4	864,334	13.6%
3.4	28,716	97.1%	0.3	884,930	11.5%
3.3	35,930	96.4%	0.2	903,199	9.7%
3.2	44,565	95.5%	0.1	919,243	8.1%
3.1	54,799	94.5%			
3	66,807	93.3%			

Fuente: Juran, 1995.

En suma, el mercado de abastos de Piura, en específico los comerciantes de carnes rojas, se encuentran con un valor de sigma dentro del rango aceptable de la mayoría de empresas. Según Guerrero (2019), el nivel de sigma cercano a 3 es el más común en empresas tradicionales. Ello implica que se tiene un 6.37% de defectos; por ende, el objetivo es llegar a un nivel de sigma igual a 6 y 3,4 defectos por millón de oportunidades.

Sin embargo, siempre se busca poder mejorar y lo ideal es llegar a Six sigma para considerarse en el rango de empresas mundiales. Por lo que se busca seguir mejorando la calidad en cuanto a los procesos de carnes rojas del mercado de abastos de Piura y en base a ello se establecerá un plan de mejora.

Además, se hizo la comparación de los precios de compra vs los precios de venta por tipo de carne a vender, por lo que se encontró que en el tipo de carne de porcino (pulpa) es donde se tiene mayores pérdidas económicas o no se genera utilidad por esos kg de carne comprados por semana en dicha categoría. Ver tabla 7.

**Tabla 7.** Comparación de precios de compra y precios de venta por categoría.

Tipo de carne	Cant. de carne comprada por semana (kg)	Precio de compra prom. (S/.)	Cantidad de carne vendida (Kg)	Precio de venta promedio (S/.)	Monto total de compra (S/.)	Monto total de venta (S/.)	Margen de utilidad (S/.)	Cantidad de Kg perdidos (Kg)	Monto perdido (S/.)
Carne roja (pulpa)	700.00	S/ 19.00	572.5	S/ 25.80	S/ 13,300.00	S/ 18,060.00	S/ 4,760.00	121.00	S/ 2,299.00
Carne roja (hueso y pulpa)	729.00	S/ 17.60	610.5	S/ 22.40	S/ 12,830.40	S/ 16,329.60	S/ 3,499.20	122.00	S/ 2,147.20
<b>Porcino (pulpa)</b>	<b>854.00</b>	<b>S/ 18.40</b>	<b>714.5</b>	<b>S/ 25.30</b>	<b>S/ 15,713.60</b>	<b>S/ 21,606.20</b>	<b>S/ 5,892.60</b>	<b>147.50</b>	<b>S/ 2,714.00</b>
Porcino (entero)	872.00	S/ 15.80	725.5	S/ 20.20	S/ 13,777.60	S/ 17,614.40	S/ 3,836.80	147.50	S/ 2,330.50
Porcino (Pulpa y hueso)	843.00	S/ 17.80	701.5	S/ 21.40	S/ 15,005.40	S/ 18,040.20	S/ 3,034.80	141.00	S/ 2,509.80

Fuente: Elaboración propia, basada en datos obtenidos en el anexo 10.

**Con relación al último objetivo de “definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura”.**

### **Matriz de Responsabilidades**

De acuerdo con el proyecto, se ejecutarán actividades necesarias en tanto al relevamiento de la información; así como, el plan de mejora que se pretende presentar en el mercado de abastos de Piura para minimizar la cantidad de productos no conformes a través del six sigma.

Es por ello que, una vez determinada las actividades, de la misma manera, se determinaron los miembros del proceso. Dentro de los cuales, tendrán asignado un rol específico, de tal manera que se conozca de manera visual qué papel desempeñará dentro del proceso.

Por lo que, se ha considerado roles como: Responsable, Autoridad, Consultor e Informado.

**Tabla 8. Matriz de Responsabilidades.**

Matriz de Responsabilidades						
Actividades	Miembros del proceso					
	Supervisor de calidad	Asesor del proyecto	Entidad Sanitaria	Comerciantes	Administración del mercado de abastos de Piura	CODELO
<b>1. Relevamiento de información</b>						
Levantamiento de información del proceso		C			A	C
Determinación de instrumentos e indicadores		A				
Visitas al centro de abastos		C		I	A	C
Aplicación de instrumentos		C				
Entrevista a los comerciantes		C	I	I		C
Cuantificación de los indicadores		C				
<b>2. Acciones de mejora</b>						
Capacitar a personal en el proceso de corte	C	I		I	A	A
Inspeccionar el debido cumplimiento del BPM y los controles de calidad	R	I	A	I	A	A
Implementación de talleres para mejorar técnicas de corte	C	I		I	A	C
Capacitaciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo	C	I		I	A	A
Supervisión de compra de materia prima	R	I	C	R	A	
Cumplimiento de normas y especificaciones de la compra del producto	R	I	C	R	A	

Resumen		
<b>R</b>	<b>Responsable</b>	Asignado para completar la tarea
<b>A</b>	<b>Autoridad</b>	Tiene la autoridad para tomar decisiones finales y es responsable de su finalización.
<b>C</b>	<b>Consultor</b>	Asesor, parte interesada o experto en la materia que es consultado antes de una decisión o acción
<b>I</b>	<b>Informado</b>	Debe ser informado después de una decisión o acción

Fuente: Elaboración propia.

Luego de establecer los roles y responsabilidades de los involucrados, se procede a establecer un plan de acción a las causas raíz del problema tal como se muestra en la tabla 8. Asimismo, de dicho plan se calcularon los siguientes indicadores:

**N° total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas = 11**

**Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas= 2**, siendo estos los recursos económicos y recursos técnicos.

**Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas= 27 personas**, siendo 21 comerciantes, 2 investigadores del proyecto, 1 asesor, 1 representante de la entidad sanitaria, 1 administrador y 1 responsable de la Comisión del mercado.

**Tabla 9.** Formato de acciones de mejora.

CAUSA RAÍZ	ESTADO INICIAL	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE MEJORA	RESPONSABLE	RECURSOS NECESARIOS	ESTADO ESPERADO
FALTA DE CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES NO APTAS PARA LA VENTA DE CARNES. CARNES CON INICIOS DE MAL OLOR. NO APLICAN LAS BPM	IMPLEMENTAR CONTROLES DE CALIDAD CONSTANTEMENTE EN EL MERCADO DE ABASTOS DE PIURA	REALIZAR INSPECCIONES, CUMPLIMIENTO DE BPM Y CONTROL DE CALIDAD.	ENTIDAD SANITARIA CODELO	RECURSOS ECONÓMICOS	LOS CLIENTES TENGAN LA SEGURIDAD DE LLEVAR UN PRODUCTO INOCUO A SU HOGAR.
HERRAMIENTAS Y MATERIALES INADECUADOS PARA LAS OPERACIONES.	NO UTILIZAN LAS HERRAMIENTAS ADECUADAS. NO IDENTIFICAN LAS MEJORAS EN USO DE HERRAMIENTAS SOFISTICADAS.	CAPACITAR AL ADECUADAMENTE AL PERSONAL SOBRE EL ADECUADO USO DE LAS HERRAMIENTAS	LLEVAR A CABO CAPACITACIONES SOBRE EL USO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS PARA LOS CORTES DE CARNES ROJAS.	COMISIÓN DEL CENTRO DE ABASTOS	RECURSOS ECONÓMICOS	LOS COMERCIANTES SE DESENVOLVERÁ EN EL MANEJO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO
MALA UBICACIÓN DE LAS MÁQUINAS CONGELADORAS	MATERIALES COMO BOLSAS SOBRE LAS CONGELADORAS EXPOSICIÓN DE MÁQUINAS AL AMBIENTE	MEJORAR EL ORDEN Y LA UBICACIÓN DE LAS MÁQUINAS PARA EVITAR ACCIDENTES Y DEFECTOS EN LA OPERACIÓN	DEFINIR LOS LUGARES DE UBICACIÓN DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE LAS MÁQUINAS	ADMINISTRADOR DEL MERCADO DE ABASTOS DE PIURA	RECURSOS ECONÓMICOS	AMBIENTE ORDENADO, CON UNA UBICACIÓN ADECUADA DE LAS MÁQUINAS DE CONGELAR.
DESCONOCIMIENTO DEL PERSONAL EN TIPOS DE CORTES.	COMERCIANTES NO REALIZAN LOS PROCEDIMIENTOS DE FILETEADO DE CARNES. NO HAY IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS CORTES DE CARNE.	CAPACITAR CONSTANTEMENTE A LOS COMERCIANTES EN LOS PROCESOS DE CORTES	REALIZAR CAPACITACIONES A LOS COMERCIANTES SOBRE EL PROCESO DE CORTES REALIZAR CONCURSOS DE MEJORES CORTES DE CARNES.	COMISIÓN DEL CENTRO DE ABASTOS	RECURSOS ECONÓMICOS	LOS COMERCIANTES TIENEN QUE SABER Y APLICAR LOS TIPOS DE CORTES ADECUADOS PARA UNA BUENA VENTA
FALTA DE MANTENIMIENTO A HERRAMIENTAS (CUCHILLOS Y MACHETES SIN AFILAR)	HERRAMIENTAS DE CORTE SIN FUNCIONAMIENTO (NO CORTA, ESTÁN OXIDADOS)	REALIZAR MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS	COMPRAR NUEVAS HERRAMIENTAS REPARAR LAS HERRAMIENTAS QUE SE PUEDEN RECUPERAR HACER UN PLAN DE MANTENIMIENTO	LOS COMERCIANTES	RECURSOS ECONÓMICOS RECURSOS TÉCNICOS	HERRAMIENTAS EN BUEN ESTADO Y OPERATIVAS

CAUSA RAÍZ	ESTADO INICIAL	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE MEJORA	RESPONSABLE	RECURSOS NECESARIOS	ESTADO ESPERADO
FALTA DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS CONGELADORAS CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN	MÁQUINAS CONGELADORAS CON FALLAS MECÁNICAS	REALIZAR MANTENIMIENTO A MÁQUINAS	CONTRATAR UN TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PARA SU REPARACIÓN REALIZAR PLAN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO	ADMINISTRADOR DEL MERCADO DE ABASTOS DE PIURA	RECURSOS ECONÓMICOS RECURSOS TÉCNICOS	MÁQUINAS OPERATIVAS Y APTAS PARA EL CONGELAMIENTO DE CARNES
FALTA DE CONTROL EN LAS COMPRAS Y VENTAS.	NO HAY SUPERVISIÓN DE LA ACTUAL CONDICIÓN EN QUE SE ENCUENTRAN LAS CARNES.	SUPERVISIÓN NECESARIA ANTE LA COMPRA DE LA MATERIA PRIMA	REALIZAR SUPERVISIÓN AL MOMENTO DE LA COMPRA DEL PRODUCTO MINIMIZARÁ PÉRDIDAS PARA LOS COMERCIANTES	COMERCIANTES	RECURSOS ECONÓMICOS	COMPRAR PRODUCTO INOCUO APTO PARA EL CONSUMO SIN PÉRDIDA ECONÓMICA
MALA ELECCIÓN EN LAS COMPRAS	NO HAY SUPERVISIÓN DE LA CARNE A LA HORA DE LA COMPRA	RASTREO E INSPECCIÓN ANTE LA COMPRA DE LA MATERIA PRIMA	CUMPLIR NORMAS AL MOMENTO DE LA COMPRA DEL PRODUCTO	ENTIDAD SANITARIA CODELO	RECURSOS ECONÓMICOS	MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS DE LOS COMERCIANTES.
INADECUADOS MATERIALES ALMACENAMIENTO	NO SE TIENE LOS MATERIALES COMO BOLSAS ADECUADAS, PAPEL ADECUADO O DEPÓSITOS PARA SEPARAR LOS TIPOS DE CARNE	CONTAR CON MATERIALES ADECUADOS QUE PERMITAN LA BUENA CONSERVACIÓN DE LAS CARNES ROJAS	CONTRATA UN PROVEEDOR PARA SUMINISTRAR MATERIALES DE MANERA PERIÓDICA	COMERCIANTES ADMINISTRADOR DE MERCADO	RECURSOS ECONÓMICOS	MATERIALES ADECUADOS QUE PERMITAN UNA BUENA CONSERVACIÓN Y MANTENER LA INOCUIDAD DEL PRODUCTO
DESINTERÉS EN LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES.	NO SE REGISTRAN LAS CANTIDADES DE COMPRAS NI EL TIPO DE CARNE QUE MÁS SOLICITAN LOS CLIENTES	MEJORAR EL CONTROL DE LAS VENTAS Y EL TIPO DE CARNE QUE SE SOLICITA	CAPACITAR A LOS COMERCIANTES EN TEMAS ADMINISTRATIVOS	COMISIÓN DEL CENTRO DE ABASTOS	RECURSOS ECONÓMICOS	LOS COMERCIANTES CONOCEN SUS CUENTAS Y LA DEMANDA DE SU PRODUCTO
USO INCORRECTO DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE DE CARNE.	SE DESCONOCE DE TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN Y USO DE HERRAMIENTAS DE CORTE,	CONOCER EL USO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS PARA CADA OPERACIÓN	CAPACITAR A LOS COMERCIANTES EN TÉCNICAS DE USO Y SEGURIDAD DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE	COMISIÓN DEL CENTRO DE ABASTOS	RECURSOS ECONÓMICOS	USAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS PARA EVITAR DEFECTOS Y TRABAJAR DE MANERA SEGURA

Fuente: Elaboración propia.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo general el cual nos indica el establecer un plan que mejore los procesos de corte de carnes rojas aplicando la metodología Six Sigma en el centro de abastos de Piura, se ha determinado tanto las causas raíces, así como el impacto de estas en cada uno de los indicadores de la metodología en el proceso. Así como, de acuerdo a Oliveira et al. (2017) al desarrollar esta metodología en su investigación con el objetivo de identificar la causa raíz del problema, pudo desarrollar un plan de mejora que optimizó el proceso de estudio. Por otro lado, Chávez (2022) concluyó en su investigación que, la aplicación de six sigma se redujeron perdidas significativas en el proceso productivo de lavavajillas, debido a una reducción de los defectos presentados. Por otro lado, Aire et al (2021) en su materia de estudio menciona que la implementación de la metodología Lean Six Sigma enfocadas en SCM mejora los indicadores del servicio de transporte en un operador logístico, además que genera ahorros de más de 300 mil soles por pago de penalidades en torno al servicio que prestan los clientes.

Respecto al objetivo de identificar las causas principales en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando pérdidas económicas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura por medio de un levantamiento de información. Se utilizó el diagrama de flujo para el proceso de carnes rojas y en el análisis del diagrama se obtuvo las actividades dentro del proceso, obteniendo que hay presencia de traslado a las mesas de trabajo; así como, la etapa de eviscerar, realizar los cortes respectivos, el fileteo de estos y la exhibición de las piezas en la mesa de corte para la comercialización de los productos. Aún más importante, se realizó el diagrama de Causa-Efecto obteniendo causas para métodos, mano de obra, máquinas, materiales y medio ambiente. Dicha metodología fue utilizada por Oliveira et al. (2017) quien desarrolló la metodología six sigma en su investigación presentando al diagrama Causa Efecto. Además, sostiene que este diagrama es de gran importancia porque permite identificar las causas del problema principal de una empresa o conjunto de estas.

En dicha investigación encontraron 12 causas al problema de las tuberías con fugas por sobrecalentamiento, entre ellas podemos indicar a la falta de redes de aire comprimido, la fatiga del operario y la falta de experiencia de los operadores. Del

mismo modo, Hevia et al. (2017) utilizó el diagrama causa efecto para diagnosticar objetivamente el problema principal y evaluar las causas de este. Además, utilizó el diagrama de flujo del proceso de recuperación de envases de aluminio, analizó el proceso afectado, localizó y analizó las causas fundamentales. Donde suman un total de 6 causas que generan defectos en los envases de aluminio, tales como el exceso de gas, la abolladura, las fracturas del domo y el rozamiento. Finalmente, García (2019) analizó el proceso de producción de una empresa manufacturera para identificar las causas de los productos sin recepción. Se empleó el diagrama de Ishikawa, lo que le permitió encontrar el problema principal y sus causas en base a métodos, mano de obra, máquinas, materiales, medio ambiente y medición.

Por lo que, se encontraron 11 causas como las condiciones de la maquinaria, la demora en la descarga de unidades, el funcionamiento de la maquinaria o incluso las competencias del operario. Además, se utilizó el Mapa de Flujo de Valor (VSM) y el diagrama SIPOC, los cuales permitieron definir los tiempos de descarga en cada proceso.

Respecto al objetivo definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar el rendimiento, haciendo uso de los DPMO y el rendimiento, se obtuvo un rendimiento de 97.87% y un valor de sigma de 3.5, lo cual indica que el centro en estudio se encuentre en un rango aceptable de sigma, pero con oportunidades de poder mejorar. En ese sentido, se encontró a Delahoz et al. (2022), quienes realizaron el estudio a 128 universidades colombianas, por lo que haciendo uso de las métricas de six sigma como el DPMO y el rendimiento, se encontró que el sistema educativo colombiano presenta un rendimiento de 75% y un sigma de 2.17, pues considerándolo como aceptable. Siendo la competencia de Lectura crítica la que presenta menor desempeño de todas las universidades estudiadas.

De la misma manera, Fontalvo et al. (2020) analizaron el nivel de calidad del servicio otorgado por una compañía de agua en Colombia, donde encontraron que el nivel de sigma fue de 4.6 y un rendimiento de 98 %, siendo las dimensiones de comunicado estructurado y la efectividad en la recepción como las variables que obtuvieron mayor puntuación sigma, lo cual es calificado como un buen servicio y con oportunidad de mejora continua. Mandal et al. (2017) presenta un estudio de

caso de la implementación exitosa de Six Sigma de una empresa de prendas de vestir de Bangladesh para reducir los defectos del producto. La empresa pudo reducir los defectos de las prendas en un 35 %, aumentando su puntuación Sigma de 1,7 a 3,4 debido a que se aplicó mejora continua y controles de calidad.

En relación con el objetivo de analizar y determinar las causas de la variación del proceso. En este estudio se utilizó el diagrama de Pareto para el análisis de causas encontradas, por lo que como resultado se obtuvieron once causas principales que generan variación en el proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura, las cuales lo podemos verificar en la tabla 5 y en la figura 7 del capítulo de resultados. Esto se respalda con el estudio de Matzunaga y Chung (2018), quienes haciendo uso del diagrama de causa-efecto, la priorización de causas y el diagrama de Pareto, encontraron que son 7 las causas principales que generan variación en el proceso de fileteado y envasado de pescado, siendo las más importantes la no utilización de herramientas estadísticas y la falta de motivación del personal relacionado con los pagos a destajo.

Del mismo modo, Segura(2017) en su estudio realizado al proceso de limpiar las camas de un motel y haciendo uso del diagrama de Pareto y de los cinco porqués identificó que la causa raíz que generaba problemas era el reproceso durante la limpieza y la falta de habilidad y conocimiento de los camaristas, dado que solo tenían dos lavadoras para todo tipo de ropa y además no se realizaba limpieza adecuada a dichas lavadoras. Además, según el estudio de Corzo y Teccsi (2019), donde aplicaron six sigma al proceso de distribución de la Corporación Lindley del Mercado Productores, también hicieron uso del diagrama de Pareto, las 5 porqués y la técnica de AMEF, ante ello identificaron 6 causas raíz del problema, por ejemplo entre ellas tenemos a las malas prácticas aplicadas en el proceso de distribución, la falta de limpieza y mantenimiento de los almacenes y la excesiva espera por parte de los auxiliares de distribución hacia el cliente.

En relación al último objetivo, definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura, la determinación de un plan de capacitación que comprenda temas tales como: Seguridad e Higiene en la industria alimentaria, Control y organización en el almacenamiento de Materia Prima, Manejo de instrumentos y conocimiento de los

cortes en Desposte, y el control de compras y ventas de materia prima; permite la eliminación de las 11 causas raíces identificadas en el proceso. Este resultado es respaldado por Taipe y Tuncar (2013) quienes en su investigación aplicada al manejo higiénico de alimentos en comerciantes de puestos de comidas del mercado de abastos de la ciudad de Huancavelica, concluyeron que el efecto de la capacitación fue positiva, ya que el 70% (21) de los comerciantes adoptaron las buenas prácticas de higiene en el establecimiento, puesto que el 100% (30) de ellos no lo adoptaba antes de la capacitación.

Por otro lado, Espino (2016), en su investigación sobre la gestión de adquisición para aumentar la productividad en un concesionario de alimentos, concluyó que dicha implementación adicionalmente permitió una reducción de los costos de producción (costos de materiales, costos de mano de obra y costos indirectos de fabricación), generando un ahorro de 139 869.69 soles al año. Finalmente, Mamani (2014) en su investigación sobre la producción y elaboración de cortes de carne de bovino en un camal frigorífico, concluyó que la implementación de fichas técnicas que comprendan las unidades de piezas, cortes y derivados, así como, las características de estos, permiten obtener rendimientos óptimos en el desposte de carcasas de bovino puesto que se estaría aprovechando en mayor medida los cortes de carne por carcasa.

## VI. CONCLUSIONES

- La utilización de herramientas como el diagrama de flujo del proceso, el diagrama de análisis del proceso y el diagrama de Ishikawa permitieron identificar un total de 18 causas, tales como el desconocimiento del proceso por parte del personal, las herramientas inadecuadas o las condiciones del ambiente de trabajo; todas estas causas se engloban en un deficiente proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.
- En el estudio se determinaron 11 causas raíz, las cuales generan el 79% de problemas en el proceso de cortes de carnes rojas, donde se resalta la falta de control de calidad, ya sea por desconocimiento o por el desinterés que se toma por parte de los comerciantes y, la otra causa más importante es la falta de herramientas adecuadas para realizar los procedimientos de manera correcta y evitar defectos y pérdidas en cantidad de kilogramos o en valores monetarios.
- El proceso de corte de carnes rojas de los comerciantes del centro de abastos de Piura genera 21 214 defectos por Millón de Oportunidades de un total de 3998 kg de carne, por lo que según las métricas de Six Sigma presenta un rendimiento de 97.87%, lo cual genera un sigma de 3,5 considerándose como aceptable dentro del rango de las empresas promedio en el Perú, asimismo, los defectos generados en el proceso generan mayores pérdidas de kg de carne principalmente en la categoría “porcino”, por lo que tanto en pulpa como en entero se pierden 147.5 kg en cada tipo, lo cual no permite recuperar el capital y esto afecta a los comerciantes de manera económica.
- La determinación de un plan de capacitación que contemple tanto los temas de Higiene y seguridad en la industria alimentaria, así como, el manejo de los equipos de corte, la identificación correcta de los cortes y el control de la materia prima permitirá reducir, e inclusive, eliminar las causas raíz identificadas en el estudio. Así mismo, para lograr el objetivo, es de suma importancia identificar los recursos, tanto tangibles como intangibles, y los

tiempos que se emplearán en la capacitación con la finalidad de que este sea aplicado y refleje una mejora sustancial en el proceso de cortes.

- El establecer un plan que permita mejorar los procesos de corte de carnes rojas aplicando Six Sigma en el centro de abastos de Piura, ayuda a que los comerciantes tengan mejor definido cada uno de los procesos realizados, tomen en consideración los aspectos de la capacitación, las propuestas, repliquen la mejora en cada uno de los demás compañeros y logren brindar un producto y servicio de calidad a sus clientes.

## VII. RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones se pueden aplicar herramientas más sofisticadas para poder cuantificar el problema en estudio y así obtener mayor precisión.
- Se recomienda ampliar el estudio desde el proveedor de carnes (camal) hasta la venta al consumidor final para tener mayor control de la calidad del producto.
- Al momento de implementar las mejoras realizadas se debe dar mayor énfasis en capacitar al personal en las categorías de porcino tanto en pulpa y entero para evitar las pérdidas que se han venido generando.
- Conociendo el potencial de la herramienta de Six Sigma, se recomienda aplicar el estudio a los comerciantes de otros tipos de carnes, pescados, verduras, legumbres y todos quienes forman parte del centro de abastos, esto ayudará a brindar productos de calidad y una mejor atención a los clientes del centro de abastos de Piura.
- El estudio puede aplicarse a todo el centro de abastos y no solo ser un plan de mejora, pues futuras investigaciones podrían llegar a culminar las fases de la metodología Six Sigma mediante una implementación.
- Se deberá de realizar un constante monitoreo en cuanto a la asistencia de los participantes de la capacitación, para verificar que todos los involucrados reciban la capacitación correspondiente.
- Evaluar constantemente el aprendizaje y verificar si este genera mejoras significativas en el proceso, si no es el caso, se deberá de realizar las mejoras respectivas.

## REFERENCIAS

AIRE, William, BORRA, José, Ortiz, Enzo, Quispe,Victor. Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para mejorar la calidad del servicio de transporte en un operador logístico.[Tesis de grado, Universidad ESAN]. Repositorio UESAN. 2021.Disponible

en [https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/2738/2021\\_MASC\\_M\\_19-1\\_08\\_T.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/2738/2021_MASC_M_19-1_08_T.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

ADEODU, Adefemi, KANAKANA, Mukondeleli, RENDANI, Maladzhi. Implementación de Lean Six Sigma para la optimización de procesos productivos en una empresa productora de papel. Revista de Ingeniería y Gestión Industrial. 2021, 14(3), 661-680 [Fecha de acceso: 09 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.3479>.

ALVARADO, Francisco Baruck. Mejora de Procesos ERP´s (Enterprise Resource Planning) con Lean Six Sigma. Conciencia Tecnológica [en línea]. 2018, (55), [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94455712003> . ISSN: 1405-5597.

ANKIT, Singh, PRADHAN, Shraddha, RAVI, Priya y DHALE, Srikrishna. Application of six sigma and 5 S to improve medication turnaround time. International Journal of Healthcare Management [en línea]. 2020, 1–9. ISSN 2047-9719 [consultado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: doi:10.1080/20479700.2020.1757873

ASENSIO DEL ARCO, Eva, CERDÁ, Luis Manuel, SANTIBÁÑEZ, Andrea y MARTÍNEZ, Aurora. Indicadores para mejorar la atención a pacientes según lean-six-sigma: el caso del hospital Gustavo Fricke (Chile). Revista Gerencia y Políticas de Salud [en línea]. 2018, 17(35), 1-35[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54557477014> . ISSN: 1657-7027.

ATTO, Ana Carolina, LARGO, Rosa Mercedes, OLLAGUE, Jose Kennedy y ESPINOZA, Cecibel Del Rocío. Errores en los procesos mediante la revisión de la filosofía Lean Six Sigma y su incidencia en la productividad y competitividad de las

PyMEs de la provincia de El Oro, Ecuador. 593 Digital Publisher CEIT [en línea]. 2020, 5(6), 377–397. Disponible en: doi:10.33386/593dp.2020.6-1.435

BAEZA, R., LIZARRAGA, R. A. y CARDIEL, J. J. Development of a system dynamics model based on Six Sigma methodology. Ingeniería e Investigación [en línea]. 2017, 37(1), 80-90[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64350550011> . ISSN: 0120-5609.

BETANCOURT, Joenilia. Aplicación de Lean Six Sigma en la logística. Revista de Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE. 2020, 4(10), 10 [Fecha de acceso: 09 de mayo de 2022]. <http://www.ctscafe.pe/index.php/ctscafe/article/view/116>

BIAZETTO, Fernanda, BIANCHINI, Rafael, DE GENARO, Daiane. Práctica de la metodología Six Sigma para la reducción de la pérdida en la transferencia de soja en una unidad beneficiadora de granos. Exacta [en línea]. 2019, 17(3), 35-60[fecha de Consulta 5 de Mayo de 2022]. ISSN: 1678-5428. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81067068003>

CHAVEZ, José. Propuesta de aplicación de la metodología de Seis Sigma en el proceso de productivo de lavavajillas de una empresa de consumo masivo para reducción de pérdidas e incremento de su eficiencia. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2022. Disponible en <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/582454/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHIMINELLI, Cristiano. Utilização da técnica six sigma para redução de sobrepeso de matéria prima nos produtos em conserva. Exacta [en línea]. 2018, 16(1), 07-19[fecha de Consulta 8 de Mayo de 2022]. ISSN: 1678-5428. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81058841002>

CORZO, Erick y TECCSI, Milagros. Aplicación del lean six sigma para la optimización del proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A. en el Mercado Productores, Lima 2018 – 2019. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4026>

CUELLAR, Eloy, GÓMEZ, Juan, DÁVILA, Blanca y CASTILLO, Jorge. Six Sigma en Eco-Industrias. Implementación del método Six Sigma, para aumentar el nivel Sigma del proceso de teñido de la empresa Eco-Industrias S.A. de C.V. (2019). *Textiles Panamericanos*, 79(3), 40–43.<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=teh&AN=138467028&lang=es&site=eds-live>.

CUÉLLAR, Jesús, POVEDA, José Luis, REIG, Jorge y FONT, Isabel. Reduction in alert fatigue in an assisted electronic prescribing system, through the Lean Six Sigma methodology. *Farmacia Hospitalaria* [en línea]. 2017, 41(1), 14-30[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365962303003> . ISSN: 1130-6343.

DE GENARO, Daiane Maria, BIANCHINI, Rafael y BIAZETTO, Fernanda. Prática da metodologia Six Sigma para redução de perda na transferência da soja em uma unidade beneficiadora de grãos. *Exacta* [en línea]. 2019, 17(3), 35-60[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81067068003> . ISSN: 1678-5428.

DELAHOZ-DOMÍNGUEZ, Enrique, ZULUAGA-ORTIZ, Rohemi, PERIÑAN-LUNA, Arantxa y MENDOZA-BRAND, Silvana. Un Enfoque De Six Sigma Para Evaluar La Calidad De La educación Superior En Colombia. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*. 2022, 33, 386-407. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.5313>.

DUBÉ, Marialys, HEVIA, Francis, PUERTO, Oisleydis, MICHELENA, Ester, SUÁREZ, Daiana Ivis. Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología six sigma. *Ingeniería Industrial* [en línea]. 2017, XXXVIII(3), 247-256[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022].en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360453131002> . ISSN: 0258-5960.

ENCISO, Zenaida Virginia. Mejora del cumplimiento de fechas programadas en servicios de calibración aplicando Six Sigma. *Industrial Data* [en línea]. 2020, 23(1), 143–164.[consultado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: doi:10.15381/idata.v23i1.16666 . ISSN 1810-9993

ESPINO,Edward. Implementación de mejora en la gestión de compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos. [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio USIL. 2016. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/09370154-ceb0-492d-9880-e54164e77a42/content>

FONTALVO, Tomás, DELAHOZ-DOMINGUEZ, Enrique y DELAHOZ, Efraín. Método de evaluación de la calidad del servicio de una unidad de atención al usuario en una empresa de servicio de agua en Colombia. *Inf. tecnol.* [online]. 2020, 31(4), 27-34. Disponible en: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642020000400027&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642020000400027&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000400027>.

FREIRE, Daniel, FLOR, Omar y ÁLVAREZ, Gabriela. Metodología Six Sigma para aumentar la producción de espirulina. *Minerva* [en línea]. 2020, 1(1), 24–31. Disponible en: doi:10.47460/minerva.v1i1.3

FREUND, Jakob., RÜCKEr, Bernd y HITPASS, Bernhard. BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica [En línea]. 4ta. Ed. Chile: Camunda, 2017. [fecha de Consulta: 8 de Mayo de 2022]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books/about/BPMN\\_Manual\\_de\\_Referencia\\_y\\_Gu%C3%ADa\\_Pr%C3%A1ctica.html?id=B2WyaSJD-P8C&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/BPMN_Manual_de_Referencia_y_Gu%C3%ADa_Pr%C3%A1ctica.html?id=B2WyaSJD-P8C&redir_esc=y)

GARCÍA, Ernesto, MARTÍNEZ, José, CARLOS, Carmen. Efecto de Six Sigma en el Almacén de una Empresa Manufacturera. *Conciencia Tecnologica* [en línea]. 2019, (58), 32-39[fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022]. ISSN: 1405-5597. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94461547005> . ISSN: 1405-5597.

GARCÍA, Pedro. La mejora continua en el nivel de servicio en el área de distribución de una empresa comercializadora de útiles de escritorio y de oficina en la ciudad de Lima, años 2018-2019. Tesis (Maestro en Administración de empresa).Lima: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/24546>

GARCÍA, Rony. Mejora de la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Six Sigma en la empresa Fortaleza S.R.L, Talara, 2018. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Piura: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41122>

GARRIDO, José (2018). Aplicación de la Metodología DMAIC para la Mejora de la Productividad de la Línea de Envasado de GLP en la Empresa Pronto Gas S.A. en el Año 2018 [En línea]. 2018. [fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2058>

GOEDEL MANN, Carolina, PANDOLFO, Marcela, CARCHIO, Stella, CAPPELLA, Ana y BUSTOS, Daniel. Aplicación de Six Sigma en el Laboratorio Clínico. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [en línea]. 2019, 53(4), 525-537 [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. ISSN: 0325-2957. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53562809014>. ISSN: 0325-2957.

GOLDSBY, Thomas, MARTICHENKO, Robert. Lean Six Sigma Logistic. Strategic Development to Operational Success. Florida: J. Ross Publishing. Inc, 2009. [https://books.google.com.pe/books?id=fp3ZJJzbW0EC&pg=PA6&lr=&num=20&hl=es&source=gbs\\_toc\\_r&cad=4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=fp3ZJJzbW0EC&pg=PA6&lr=&num=20&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false)

GONZÁLEZ, Roxana, GUERRA, Ana Beatriz, MEDINA, Juan Felipe y BARRERA, Aníbal. Stability assessment and process capability analysis in a food pasta company. Revista Científica "Visión de Futuro" [en línea]. 2022, 26(1), 231-251 [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357967638012>. ISSN: 1669-7634.

GUERRERO, David Rodrigo, SILVA, Jorge Antonio, BOCANEGRA, Claudia Cristina. Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior. En línea. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 27 (diciembre de 2019), n.º 4, 652–667. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-33052019000400652>. ISSN 0718-3305

GUERRERO, Vladimir. ¿Qué es six sigma?. Lean Solutions, [En línea]. 2019, [fecha de Consulta 01 de octubre de 2022]. <http://leansolutions.co/que-es-six-sigma/>

HERNÁNDEZ, Carlos y CARPIO, Natalia. Introducción a los tipos de muestreo. Revista Alerta [En línea]. 2019, 2(1), 75-79. Recuperado de: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

HERRERA, Germán., PEREZ, Yisel, VENEZIA, Elizabeth. Enfoque six sigma y proceso analítico jerárquico en empresa del sector lácteo. Revista Venezolana de Gerencia [En Línea]. 2017, 22(80): 610-636[fecha de Consulta 8 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/290/29055967005/html/>

HEVIA, Francis, DUBÉ, Marialys, MICHELENA, Ester, PUERTO, Oisleydis, SUÁREZ, Daiana. Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología six sigma. Ingeniería Industrial [en línea]. 2017, XXXVIII(3), 247-256[fecha de Consulta 6 de Mayo de 2022]. ISSN: 0258-5960. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360453131002>

ISHAK, Anuar Bin , MOHAMAD , Effendi Bin y AREP, Hambali Bin. The Application of Six Sigma for Process Control Analysis in the Malaysian Poultry Wastewater Treatment. Journal of Ecological Engineering [en línea]. 2022, 23(5), 116–129.[consultado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: doi:10.12911/22998993/147273. ISSN 2299-8993

ISLAM, Umainul , KAMRUL, S. M., KUMAR, Sharan , RAHMAN, Abdur , ZAHED, Mohammad , MANDAL, Ranzit y UDDIN, Salaha. A case study of six sigma define-measure-analyze-improve-control (DMAIC) methodology in garment sector. Independent Journal of Management & Production [en línea]. 2017, 8(4), 1309-1323[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449553639009>

JANUSKA, Martin y FAIFR , Adam. Optimization of the In-Process Control Process Using Six Sigma Methods and tools. En línea. Annals of DAAAM & Proceedings, 2018. Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/A559830277/AONE?u=univcv&sid=bookmark-AONE&xid=b6627489>.

JURAN, Joseph. (1995). Análisis y planeación de la calidad. 5ta ed. Mc. Graw Hill. <https://sistemasdecalidad6to.weebly.com/uploads/4/6/5/8/46581171/metodo-juran-an%C3%A1lisis-y-planeaci%C3%B3n-de-la-calidad-juran-5ta.pdf>

KAMRUL, SM et al. Un estudio de caso de la metodología Six Sigma definir-medir-analizar-mejor-control (DMAIC) en el sector de la confección. Revista Independiente de Gestión y Producción [en línea]. 2017, 8(4), 1309-1323[fecha de Consulta 8 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449553639009>

KONYA, Anthony y KONYA, Calvin. Tronadura Six Sigma: La implementación de un plan de mejora de procesos para la tronadura puede mejorar operaciones posteriores. Equipo Minero [en línea]. Junio 2018, n.º 2. [Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=130973833&lang=es&site=eds-live>. ISSN: 1937-9714

LEDESMA, Diego. Aplicación de Lean Six Sigma en el proceso de garantías de la empresa Derco Perú S.A., para reducir los tiempos de respuesta en la post venta. Tesis ( Título Profesional de Ingeniero Automotriz). Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2021. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12867/5092>

LIMA, Fernando, TENOPALA, Crisanto, TORRES, Alejandra, MONTIEL, Ma. Elizabeth, VARGAS, Kathy Laura. Aplicación de herramientas lean six sigma para el análisis del nivel de desperdicio en un proceso de tampografía en una MIPYME. Revencit Revistas Venezolanas, 2021, 47(1), 421-437, Disponible en: [https://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/Ed.47\(421-437\)%20Lima%20et%20al\\_articulo\\_id739.pdf](https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.47(421-437)%20Lima%20et%20al_articulo_id739.pdf)

LIZARRAGA, R., CARDIEL, J., BAEZA, R. Desarrollo de un modelo de dinámica de sistemas basado en la metodología Six Sigma. Ingeniería e Investigación [en línea]. 2017, 37(1), 80-90[fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64350550011> . ISSN: 0120-5609.

MALPARTIDA, Jorge; OLMOS, David; QUIÑONES, Susana ; LEDESMA, Mildred ; GARCIA, Gianmarco; DIAZ, Jorge. Estrategia de mejora de procesos Six Sigma

aplicado a la industria textil. Alpha Centauri[En línea]. 2021, 2(3), 72–90 [fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022]. Disponible en: <http://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/45>. Acceso em: 9 may. 2022.

MAMANI, Luz. Descripción de la producción y elaboración de cortes de carne de bovino (Bos Taurus) en la empresa camal frigorífico Don Goyo S.A.C. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNAS. 2014. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4186/IAmahulm049.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MANDAL, Ranzit , KAMRUL, S.M., KUMAR, Sharan, UDDIN , Salaha, ISLAM, Umairul, ZAHED, Mohammad, RAHMAN, Abdur. Un estudio de caso de la metodología six sigma define-measure-analyze-improve-control (DMAIC) en el sector de la confección. Revista Independiente de Gestión y Producción [en línea]. 2017, 8(4), 1309-1323[fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449553639009>

MARTÍNEZ, Karla Guadalupe, ARMENDÁRIZ, Eddie Nahúm, RODRÍGUEZ, José Amparo, CALLES, Carlos Adrián y ROCHA, Enrique. Reducción de la complejidad en procesos con Six Sigma: Un caso de estudio en la industria electrónica. Revista InGenio [en línea]. 2021, 4(2), 16–27. Disponible en: doi:10.18779/ingenio.v4i2.412

MATZUNAGA, Luis & CHUNG, Alfonso. Implementación de un sistema de mejora de calidad y productividad en la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva basado en las basado en las herramientas de la metodología Six Sigma. Paideia XXI [en línea]. 2018, 8(1) [fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022]. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/2039>

MEDINA, Gustavo Adolfo, MONTALVO, Gina Pamela y VÁSQUEZ, Manuel Humberto. Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en lean six sigma en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera nuevo Perú S.A.C, 2017. INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación [en línea]. 2018, 5(1). Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/863>

MENA, Mercedes. Metodología Six Sigmas para reducir el número de productos no conformes en la mejora de la productividad de la empresa Grafimaster E.I.R.L – Piura, 2019. Tesis (Título profesional de Ingeniero Empresarial). Piura: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66227/Mena\\_HML-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66227/Mena_HML-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

NAVARRO, Eduardo, GISBERT, Víctor y PÉREZ, Ana Isabel. Metodología e implementación de Six Sigma. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial [en línea]. 2017, 73–80. Disponible en: doi:10.17993/3cemp.2017

OLIVEIRA, Maria Celia, SILVA, Luana Carla y APARECIDO, Fernando. Implementação da metodologia Six Sigma para melhoria de processos utilizando o ciclo DMAIC: um estudo de caso em uma indústria automotiva. Exacta [en línea]. 2017, 15(2), 223-232 [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81052202004> . ISSN: 1678-5428

PARDO, Silvia. Diseño de una Herramienta Six Sigma para orientar la gestión logística de la Empresa Grupo D'EALY S.R.L., TALARA – PIURA 2019. Tesis (Licenciada en Administración). Piura: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66382>

PÉREZ, Iván Germán y ROJAS, Juan Andres. Una Experiencia Real En El Mejoramiento Productivo De Procesos De La Industria Gráfica En Colombia. Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa [en línea]. 2019, 27, 259–84 [consultado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/3218>.

PÉREZ, Reyner, SÁNCHEZ, Alexande, CAMPDESUÑER, Ivette Elena y GARCÍA, Gelma. La satisfacción de clientes en el sector turístico: metodología six sigma . Ciencias Holguín [en línea]. 2018, 24(1), 29-42 [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181553863004>

PÉREZ, Yisel, HERRERA, German y VENEZIA, Elizabeth. Enfoque six sigma y proceso analítico jerárquico en empresa del sector lácteo. Revista Venezolana de Gerencia [en línea]. 2017, 22(80), 610-636 [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29055967005> . ISSN: 1315-9984.

PURBA, H. H., NINDIANI, A., TRIMARJOKO, A., JAQIN, C., HASIBUAN, S., & TAMPUBOLON, S. Increasing Sigma levels in productivity improvement and industrial sustainability with Six Sigma methods in manufacturing industry: A systematic literature review. *Advances in Production Engineering & Management* [en línea]. 2021, 16(3), 307–325.[consultado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: doi:10.14743/apem2021.3.402. ISSN 1855-6531

RAMOS, Sergio. Optimización del Análisis de Falla de Tarjetas Electrónicas con Six Sigma. *Conciencia Tecnológica* [en línea]. 2019, (57), [fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94459796008> . ISSN: 1405-5597.

SÁNCHEZ, Edison, BANDA, Lorena, GUERRA, Katya & MOPOSITA, Pamela. Aplicación de la Metodología Six Sigma para reducir la variabilidad de la calidad en la producción de hilo para Tejido Plano. *Revista Ecuatoriana de Ciencia*[En línea]. 2021, 5(3), 125-137[fecha de Consulta 9 de Mayo de 2022].Disponible en: <https://doi.org/10.46480/esj.5.3.149>

SANGABRIEL, Omar, DE LA ROSA, Romina Marisol y TEMBLADOR, María del Carmen. Use of Value Driver Maps for Six Sigma Project Selection: A Case Study on Sales and Marketing for Soft Drinks Bottling Industry. *Ingeniería. Investigación y Tecnología* [en línea]. 2017, XVIII(1), 55-65[fecha de Consulta 24 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40449649005> . ISSN: 1405-7743.

SCHROEDER, R., S.& RUNGTUSANATHAM. *Administración de operaciones*. (5ta edición). 2011, McGraw Hill. [https://intercovamex.com/wpcontent/uploads/2019/06/Administracion\\_de\\_operaciones-1.pdf](https://intercovamex.com/wpcontent/uploads/2019/06/Administracion_de_operaciones-1.pdf)

SEGURA JUÁREZ, Gaudencio. Propuesta de aplicación de la metodología DMAIC de Six Sigma en el proceso de limpieza de las habitaciones de un hotel. Tesis

(Maestro en Ingeniería de la Calidad). Xalapa: Universidad Veracruzana, 2017.  
<http://cdigital.uv.mx/handle/1944/49438>

SOCCONINI, Luis y REATO, Carlo. *Lean Six Sigma . Sistema de Gestión para liderar empresas.* (1ra edición). 2019, Marge Books.  
[https://books.google.es/books?id=ODyeDwAAQBAJ&lpg=PA7&ots=zNvyURkliw&dq=SOCCONINI%2C%20Luis%20y%20REATO%2C%20Carlo%20\(2018\).&lr&hl=es&pg=PA7#v=onepage&q=SOCCONINI,%20Luis%20y%20REATO,%20Carlo%20\(2018\).&f=false](https://books.google.es/books?id=ODyeDwAAQBAJ&lpg=PA7&ots=zNvyURkliw&dq=SOCCONINI%2C%20Luis%20y%20REATO%2C%20Carlo%20(2018).&lr&hl=es&pg=PA7#v=onepage&q=SOCCONINI,%20Luis%20y%20REATO,%20Carlo%20(2018).&f=false)

SUMAN, Gaurav y PRAJAPATI, Deo Raj. Aplicación de la Metodología Six Sigma para reducir la variabilidad de calidad en la producción de hilo para Tejido Plano. *Revista Ecuatoriana de Ciencias [en línea].* 2021, 5(3), 125–137. Disponible en: [doi:10.46480/esj.5.3.149](https://doi.org/10.46480/esj.5.3.149)

TAIPE, Yanina. y TUNCAR, Kinnia. Efecto de la capacitación en la práctica del manejo higiénico de alimentos en comerciantes de puestos de comidas del mercado de abastos de la ciudad de Huancavelica 2018. [Tesis de grado, Universidad de Huancavelica]. Repositorio UNH. 2018.  
<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2140/13-.%20TO51-71134035-T.PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TAMPUBOLON, Salmon y PURBA, H. Lean Six Sigma Implementation, A Systematic Literature Review. *International Journal of Production Management and Engineering [En línea].* 2021, (9)2, 125-139 [fecha de Consulta 4 de Mayo de 2022].  
<https://doi.org/10.4995/ijpme.2021.14561> . ISSN 2340-4876.

TELLO, Jazmín y AGUIRRE, Mercy. Six-Sigma una estrategia de negocios para mejorar la calidad de los productos. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación, [En línea].* 2019, 3(25), 12–17 [fecha de Consulta 20 de Mayo de 2022]. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol3iss25.2019pp12-17>

## ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE: Six Sigma	Estrategia de mejora continua del negocio que se centra en el cliente y trata de identificar y eliminar las fuentes de errores, fallas y retrasos en los procesos.  <i>GOLDSBY, Thomas, MARTICHENKO, Robert, 2009.</i>	Se definirán las causas que generan deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas y se enumera cada una de ellas.	Definir	<i>N° total de causas que generan deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas en los comerciantes del mercado de abastos de Piura.</i>	Razón
		Se cuantificará las variables que son importantes en el proceso.	Medir	<i>Defectos Por Unidad(DPU)= Defecto/Unidad Defectos por Oportunidad(DPO)= Defecto/(Unidad x Oportunidad de Defectos) Defectos por Millón de Oportunidades(DPMO's)=(Defecto/(Unidad x Oportunidad de Defectos))*1000000 Rendimiento de la primera pasada.</i>	Razón
		Se analiza cuántas causas raíz causan variabilidad en el proceso de análisis.	Analizar	<i>Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas.</i>	Razón
DEPENDIENTE: Plan de mejora de los procesos de corte de carnes rojas.	Una serie de acciones llevadas a cabo en una empresa para aumentar la producción con el fin de competir más eficazmente en un mercado determinado. (Deming, 1989)	El plan de mejora se rige por propuestas de acción que se desea realizar, la definición de los responsables del plan, los recursos que serán necesarios, el procedimiento(pasos) que se seguirá para lograrlo y el periodo en el cual se va a llevar a cabo.	Propuesta de acción	<i>N° total de mejoras(acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas.</i>	Razón
			Recursos	<i>Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas.</i>	Razón
			Responsables	<i>Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas.</i>	Razón

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 2. Matriz de consistencia.

Título	Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Variables e indicadores	Población/ Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.
Plan de mejora en el proceso de cortes de carnes rojas aplicando el método Six Sigma en el mercado de abastos de Piura.	¿Cuáles son las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están generando deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura?	Identificar las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas para los comerciantes del mercado de abastos de Piura por medio de un levantamiento de información.	<b>Variable independiente:</b> SIX <b>Indicador:</b> N° total de causas que generan deficiencia en el proceso de cortes de carnes rojas.	<b>Población:</b> 30 Comerciantes de carne roja. <b>Muestra:</b> 21 Comerciantes de carne roja	<b>Tipo de investigación:</b> Aplicada  <b>Nivel:</b> Descriptivo  <b>Diseño:</b> No experimental	<b>Técnica:</b> Observación no experimental. <b>Instrumento:</b> Formato de apuntes. Diagrama de causa-efecto. Diagrama de Pareto
	¿Cuáles son las variables clave que nos permiten determinar el rendimiento actual del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura?	Definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar cuál es el rendimiento.	<b>Variable independiente:</b> SIX <b>Indicadores:</b> Defectos Por Unidad (DPU)= Defecto/Unidad Defectos por Oportunidad (DPO)= Defecto/(Unidad x Oportunidad de Defectos) Defectos por por Millón de Oportunidades(DPMO's)=(Defecto/(Unidad x Oportunidad de Defectos))*1000000 Rendimiento a la primera pasada. Rendimiento de última pasada.	<b>Población:</b> Kg de carne <b>Muestra:</b> 130 Kg de carne		<b>Técnica:</b> Observación no experimental. <b>Instrumento:</b> Guía de observación.

Título	Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Variables e indicadores	Población/ Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.
	¿En qué medida las causas raíz influyen en la variación del proceso de corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura?	Analizar y determinar las causas de la variación del proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.	<b>Variable independiente:</b> SIX SIGMA <b>Indicador:</b> Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas.	<b>Población:</b> Operaciones de carnes rojas. <b>Muestra:</b> Operaciones de carnes rojas del mes de agosto 2022.		<b>Técnica:</b> Observación no experimental. <b>Instrumento:</b> Formato de apuntes. Diagrama de causa-efecto. Diagrama de Pareto
	¿Cuáles son las mejoras que requiere el proceso para eliminar las causas raíz del corte de carnes rojas del mercado de abastos de Piura?	Definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.	<b>Variable Dependiente:</b> Plan de mejora de los procesos de corte de carnes rojas. <b>Indicadores:</b> N° total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas.  Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas.  Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas.	<b>Población:</b> El plan de mejora <b>Muestra:</b> No aplica		<b>Técnica:</b> Análisis documental <b>Instrumentos:</b> Formato de acciones de mejora. Matriz de Roles y responsabilidades.

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 3.** Matriz de roles y responsabilidades.

<b>MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES</b>					
<b>RESPONSABLES</b>					
<b>FASES</b>	<b>Líder</b>	<b>Equipo de Proyecto</b>	<b>Personas del estudio(comerciantes)</b>	<b>Descripción de recursos</b>	<b>Otros</b>
<b>Fase 1: Recolección de datos</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					
<b>Fase 2: Análisis de datos obtenidos</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					
<b>Fase 2: Definición de procedimientos</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					
Actividad 3					
<b>Fase 3:Plan de mejora</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					
<b>Fase 6:Entrenamiento</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					
Actividad 3					
<b>Fase 7:Implementación</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					
<b>Fase 7:Seguimiento</b>					
Actividad 1					
Actividad 2					

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 4.** Guía de observación de defectos en kg de carne roja.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA													
Nombre del sub proceso	Fecha	Puesto de Comercio	Cantidad de kg de carne roja comprados	Cantidad de kg de carne roja vendidos	Kg de carne roja que ingresaron con defectos	Kg de carne roja que tuvieron defectos en el proceso	Causa del defecto	Kg de merma de carne roja	Kg de carne roja perdida	Precio de compra por kg de carne roja	Precio de venta por kg de carne roja	Cantidad de kg de carne roja sin defectos	Cantidad de kg de carne roja sin reclamos
Subproceso 1													
Subproceso 2													
Subproceso 3													
Subproceso 4													
Subproceso 5													
Subproceso 6													
Subproceso 7													
Subproceso 8													

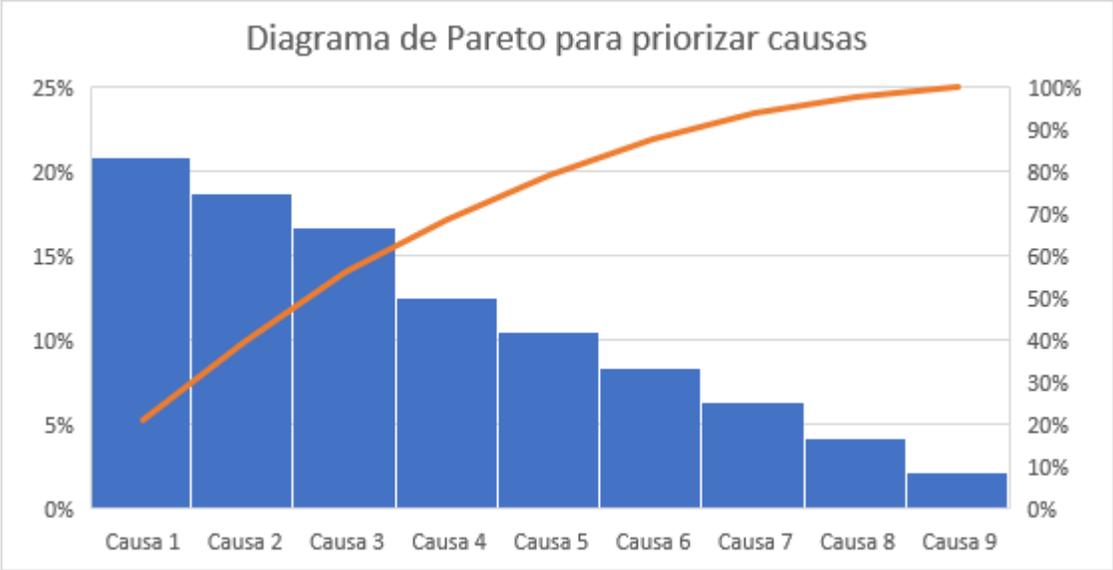
Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 5.** Formato de acciones de mejora.

<b>CAUSA RAÍZ</b>	<b>ESTADO INICIAL</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE MEJORA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>ESTADO ESPERADO</b>
CR1						
CR2						
CR3						
CR4						
CR5						
CR6						
CR7						
CR8						

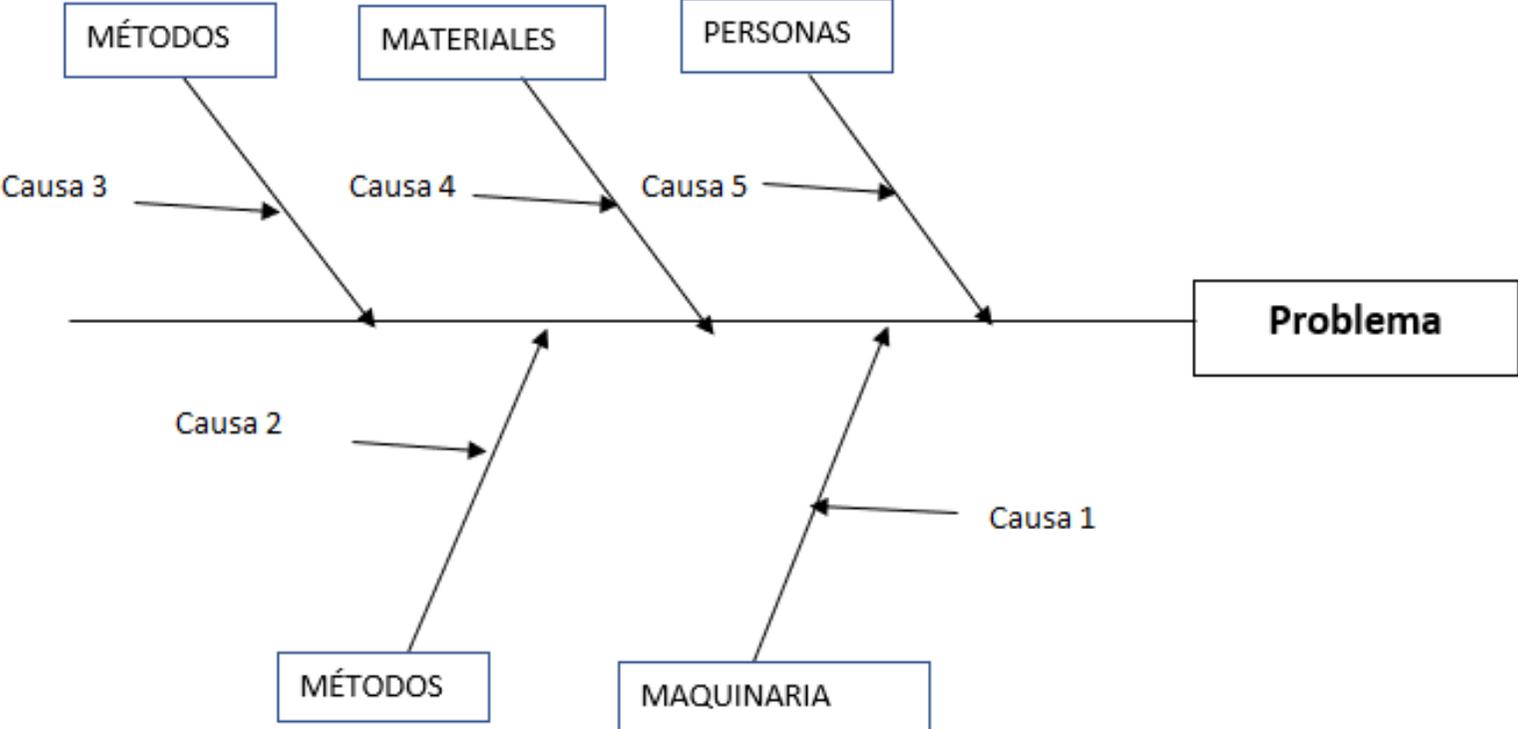
Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 6.** Formato de Diagrama de Pareto para priorizar causas.



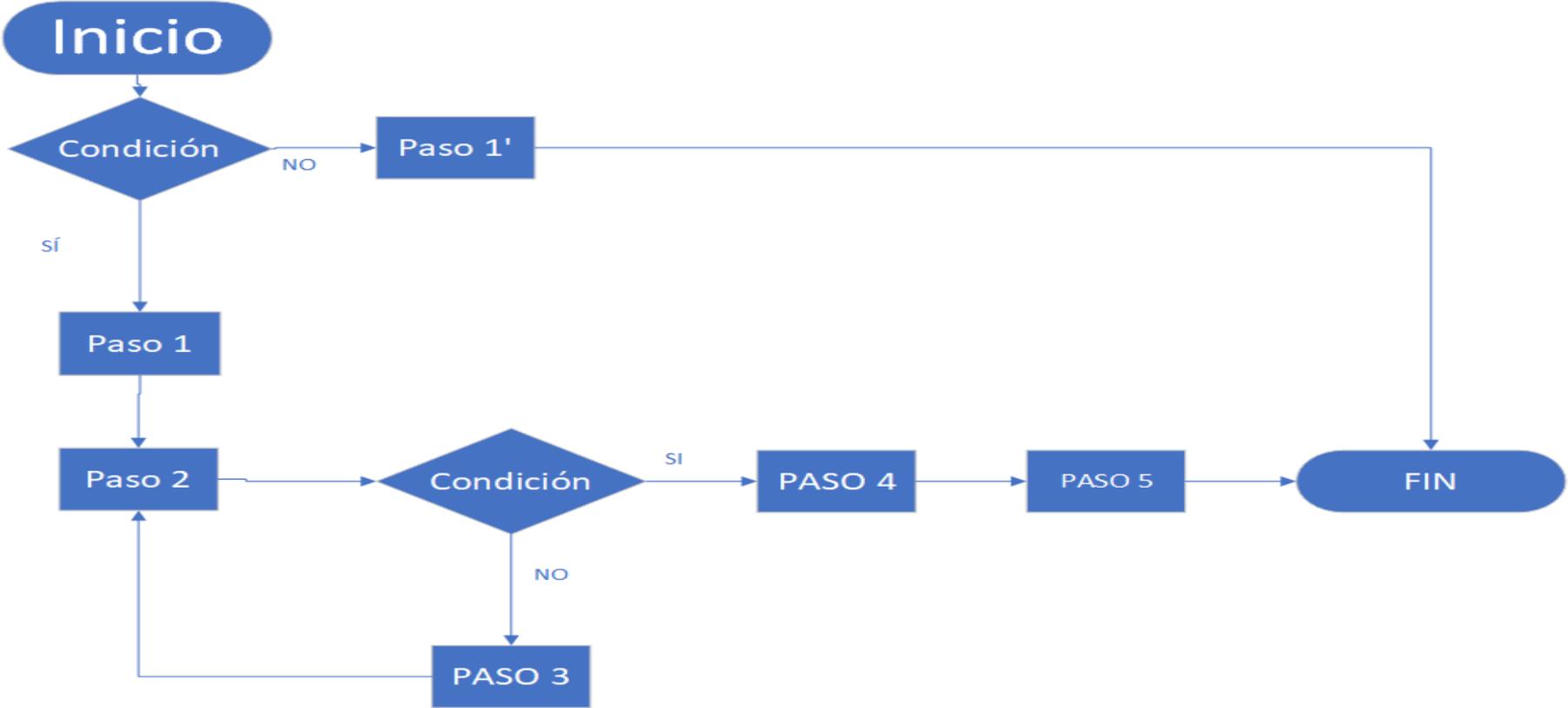
Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 7.** Formato de Diagrama de causa-efecto.



Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 8.** Formato de diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 10.** Guía de Observación de defectos en kg de carne roja.

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA													
Nombre del sub proceso	Fecha	Puesto del comerciante	Cantidad de kg de carne rojas comprados	Cantidad de kg de carne rojas vendidas	KG de carne roja que ingresaron con defecto (U)	KG de carne roja que tuvieron defecto en el proceso	Kg de merma de carne roja	Defecto/Unidad	Oportunidades /Unidad	Precio de compra por kg de carne roja	Precio de venta por kg de carne roja	cantidad de kg de carne roja sin defecto	cantidad de kg de carne roja sin reclamo
Carne roja (pulpa)	02/09/2022	#21	70	58	5	7	12	3kg por fileteo	4	S/19	S/25	65	58
	4kg descongelamiento												
	3.5kg por golpes												
	1.5 exceso de grasa												
	07/09/2022		50	37	5	8	13	7kg por fileteo	4			45	37
	3kg descongelamiento												
							2kg mal olor						
							1kg exceso de grasa						
Carne roja (hueso y pulpa)	02/09/2022	#13	80	65	7	6	15	6kg por corte despiece	6	S/18	S/21	73	65
	4kg descongelamiento												
	3kg por golpe												
	2kg almacenamiento												
	07/09/2022		68	55.5	5	7.5	12.5	2kg fileteo	4			63	55.5
	1kg exceso de grasa												
	4.5kg corte despiece												
	3.5kg almacenamiento												
							2.5kg descongelamiento						
							2kg fileteo						
Porcino (pulpa)	09/09/2022	#16	95	83	5	7	12	8kg por fileteo	5	S/21	S/29.50	90	83
								4.5kg por descongelamiento					
								3kg mal olor					

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

								3kg por golpes					
								1kg exceso de grasa					
	11/09/2022		70	55	6	9	15	7kg por fileteo				64	55
								4kg descongelamiento	4				
								3kg mal olor					
								1kg por golpes					
	09/09/2022		78	63	7	8	15	8kg corte despiece				71	63
								4.5 por mal olor	4				
								4kg descongelamiento					
								3.5kg almacenamiento					
Porcino (entero)		#12						9kg corte despiece		S/15	S/19		
	11/09/2022		98	79	7	12	19	4 kg almacenamiento				91	79
								3kg descongelamiento	5				
								2.5kg golpes					
								1kg exceso de grasa					
	11/09/2022	#20	84	66	6	12	18	6.5kg corte despiece	5	S/18	S/21	78	66

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

Porcino (Pulpa y hueso)	12/09/2022		95	76.5	8	10.5	18.5	4kg descongelamiento	4			87	76.5
								3.5kg almacenamiento					
								2kg por fileteo					
								2kg exceso de grasa					
								7kg corte despiece					
6kg almacenamiento													
Carne roja (pulpa)	06/09/2022	#1	65	52.5	5.5	7	12.5	3kg fileteo	4	S/19	S/26	59.5	52.5
								2.5kg exceso de grasa					
								4.5kg exceso de grasa					
								4kg por fileteo					
								3kg descongelamiento					
1kg por golpes													
Carne roja (pulpa)	10/09/2022	#1	50	35	6	9	15	7kg por fileteo	4			44	35
								3kg descongelamiento					
								2kg mal olor					
								1kg exceso de grasa					

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

Carne roja (hueso y pulpa)	12/09/2022	#3	75	63.5	4.5	7	11.5	4kg por corte despiece	5	S/17	S/22	70.5	63.5
	2.5kg descongelamiento												
	2kg por golpe												
	2kg fileteo												
	1kg exceso de grasa												
	14/09/2022	#3	78	66.5	3.5	8	11.5	6kg corte despiece	4	S/17	S/22	74.5	66.5
2.5kg almacenamiento													
2kg descongelamiento													
1.5kg fileteo													
Porcino (pulpa)	17/09/2022	#5	100	80.5	6.5	13	19.5	9kg por fileteo	5	S/19	S/28	93.5	80.5
								3.kg por descongelamiento					
								3kg mal olor					
								3kg por golpes					
								1.5kg exceso de grasa					
	17/09/2022	#6	85		3	9	12	4.5kg por fileteo	4	S/19	S/28	82	73
4kg descongelamiento													

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

								2.5kg mal olor					
								1kg por golpes					
Porcino (entero)	17/09/2022	#8	100	83	4	13	17	7kg corte despiece	3	S/15	S/20	96	83
								3kg almacenamiento					
								2.5kg descongelamiento					
	20/09/2022		90	72.5	5	12.5	17.5	8kg corte despiece	5			85	72.5
								3.5kg almacenamiento					
3kg descongelamiento													
2kg golpes													
						1kg exceso de grasa							
Porcino (Pulpa y hueso)	17/09/2022	#10	80	63	7	10	17	6kg corte despiece	5	S/19	S/23	73	63
								4kg descongelamiento					
								3kg almacenamiento					
								2kg exceso de grasa					
								2kg por fileteo					
20/09/2022	70	55	6	9	15	6kg corte despiece	4	64	55				

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA													
								4kg almacenamiento					
								3kg fileteo					
								2kg exceso de grasa					
Carne roja (pulpa)	20/09/2022	#13	65	51	4	10	14	8kg por fileteo	4	S/19	S/27	61	51
	3kg descongelamiento												
	2kg por golpes												
	1kg exceso de grasa		4	75	64								
	7kg por fileteo												
	5kg descongelamiento												
25/09/2022	80	64	5	11	16	2kg mal olor	4	75	64				
						2kg exceso de grasa							
Carne roja (hueso y pulpa)	25/09/2022	#14	55	44	3	8	11	4kg por corte despiece	5	S/17	S/23	52	44
								2kg descongelamiento					
								2kg por golpe					
								2kg fileteo					
								1kg exceso de grasa					

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

	29/09/2022		70	57	4	9	13	6kg corte despiece						
								2.5kg almacenamiento	4			66	57	
								2.5kg descongelamiento						
								2kg fileteo						
Porcino (pulpa)	25/09/2022	#16	110	93	6	11	17	8kg por fileteo	5	S/18	S/27	104	93	
								3.kg por descongelamiento						
								3kg mal olor						
								2kg por golpes						
								1kg exceso de grasa						
	29/09/2022	#2	90	76	4	10	14	7kg por fileteo	4				86	76
								4kg descongelamiento						
								2.5kg mal olor						
1kg por golpes														
Porcino (entero)	25/09/2022	#4	75	64	2	9	11	7kg corte despiece	3	S/15	S/20	73	64	
								2kg almacenamiento						
								2kg descongelamiento						

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

	29/09/2022		85	71	4	10	14	6kg corte despiece	5			81	71					
								3kg almacenamiento										
								2kg descongelamiento										
								2kg por golpes										
								1kg por exceso de grasa										
Porcino (Pulpa y hueso)	15/09/2022	#7	90	75	6	9	15	6kg corte despiece	5	S/18	S/21	84	75					
	3kg descongelamiento																	
							2.5kg almacenamiento											
							2kg exceso de grasa											
							1.5kg por fileteo											
	19/09/2022		80	65	5	10	15	6kg corte despiece	4			75	65					
								4kg almacenamiento										
								3kg fileteo										
								2kg exceso de grasa										
Carne roja (pulpa)	15/09/2022	#9	100	85	7	8	15	2 kg por descongelamiento	5	S/19	S/28	93	85					
								3kg fileteo										

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

		#8						4kg almacenamiento por							
								almacenamiento							
								4 kg exceso de grasa							
	19/09/2022				87	74	5	8	13	2kg mal olor	3			82	74
										3kg golpe					
										5por fileteo					
Carne roja (hueso y pulpa)	19/09/2022	#8					12	5kg corte despiece	5	S/17	S/23	60	53		
								3 kg corte despiece							
								2 descongelamiento kg							
	19/09/2022				75	65	4	6	10	2kg almacenamiento	5			71	65
										2kg mal olor					
										3kg exceso de grasa					
								2.5 descongelamiento por							
								2.5 por mal olor							
								1 kg por corte despiece							
								2 kg por almacenamiento							
								2 kg por golpe							

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA													
Porcino (pulpa)	20/09/2022	#19	54	45	4	5	9	2kg por fileteo	5	S/17	S/21	50	45
								2kg por mal olor					
								2kg por descongelamiento					
								2kg por golpe					
								1kg exceso de grasa					
76	62	6	8	14	3kg por fileteo	4	S/17	S/21	70	62			
					4kg exceso de grasa								
					4kg descongelamiento								
					3g almacenamiento								
Porcino (entero)	20/09/2022	#11	87	74	7	6	13	4kg mal olor	5	S/17	S/21	80	74
								3kg exceso de grasa					
								3kg por corte					
								2kg por descongelamiento					
	23/09/2022		98	84	5	9	14	1kg por golpes	4	S/17	S/21	93	84
1kg por fileteo													
							4kg descongelamiento						

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

								5kg por exceso de grasa					
								4 kg mal olor					
Porcino (Pulpa y hueso)	20/09/2022	#12	89	77	5	7	12	3kg por corte despiece	5	S/17	S/21	84	77
								3kk por mal olor					
								2kg descongelamiento					
	2kg por golpe												
	2kg por exceso de grasa												
	23/09/2022		70	60	4	6	10	2.5kg por fileteo	4			66	60
1kg por descongelamiento													
3kg por mal olor													
3kg por golpe													
Carne roja (pulpa)	20/09/2022	#14	77	71	5	6	11	1.5 kg por corte despiece	4	S/19	S/23	72	71
								3.5 kg por mal olor					
								3kg por descongelamiento					
	3kg por temperatura												
23/09/2022	56	45	4	7	11	2kg por fileteo	4	52	45				

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA													
								2kg por temperatura					
								3kg por exceso de grasa					
								1kg mal olor					
Carne roja (hueso y pulpa)	20/09/2022	#18	75	64	5	6	11	3kg por corte despiece	5	S/19	S/23	70	64
								3kg descongelamiento					
								1kg mal olor					
								2kg exceso de grasa					
								2kg por temperatura					
	23/09/2022		88	77	4	7	11	4kg descongelamiento	4			84	77
								3kg mal olor					
								2kg fileteo					
							2kg por golpe						
Porcino (pulpa)	20/09/2022	#17	99	84	7	8	15	4 kg exceso de grasa	4	S/17	S/21	92	84
								4kg por fileteo					
								3kg por descongelamiento					
								2kg por corte despiece					

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

								2kg golpes					
	23/09/2022		75	63	5	7	12	3kg por fileteo	4	S/17	S/21	70	63
							3kg descongelamiento						
							4kg por corte despiece						
							2kg por golpe						
Porcino (entero)	20/09/2022	#2	89	76	6	7	13	4kg por corte despiece	4	S/17	S/21	83	76
	4g descongelamiento												
	3kg golpe												
	2kg almacenamiento												
	23/09/2022		72	59	6	7	13	3kg por mal olor	4	S/17	S/21	66	59
								3kg por golpe					
								4kg descongelamiento					
								3kg por corte despiece					
Porcino (Pulpa y hueso)	20/09/2022	#17	100	90	4	6	10	2kg por corte despiece	4	S/17	S/21	96	90
								2kg mal olor					
								2kg descongelamiento					

GUIA DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS EN KG DE CARNE ROJA

								4kg fileteo						
	23/09/2022		85	74	5	6	11	3kg corte	5			80	74	
							2kg mal olor							
							3kg por temperatura							
							2kg mal olor							
							1kg descongelamiento							
<b>TOTAL</b>			<b>3998</b>	<b>3324.5</b>	<b>258</b>	<b>418.5</b>	<b>678.5</b>	<b>0</b>	<b>218</b>	<b>459.5</b>	<b>596.5</b>	<b>3740</b>	<b>3324.5</b>	

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo 11. Plan de capacitación.**

### **I. ACTIVIDAD**

Mercado de abastos de Piura es un establecimiento comercial de ventas al por mayor y menor que ofrece bienes de consumo en este caso la carne roja.

### **II. JUSTIFICACIÓN**

Se ha escogido este tema porque actualmente el mercado no posee un plan de capacitación, a pesar de que los comerciantes conocen algunas deficiencias de sus pérdidas en ventas de cortes de carnes rojas, los comerciantes no poseen capacitaciones continuas que les permita desarrollarse y aumentar sus ventas.

Es importante que el mercado trabaje con un sistema estandarizado de capacitación para que los comerciantes conozcan cuál es su plan de capacitación durante todo el año, y a su vez cada día vaya desarrollando competencias que le permitan crecer y así pueda realizar sus labores con éxito. Es por esto, que se crea la necesidad de realizar capacitaciones que trabaje en conjunto con herramientas de comunicación que informen al comerciante.

La capacitación genera mayor aprendizaje, compromiso y crecimiento laboral en los comerciantes, cuyo fin es mejorar el proceso de cortes de carnes rojas para aumentar las ventas y ampliar las competencias de los comerciantes, para ofrecer un producto de calidad.

Realizar capacitaciones ayuda a que los comerciantes tengan mayor conocimiento respecto a su plan de desarrollo, por otro lado, los comerciantes tendrán mayor conocimiento de los aspectos que deben mejorar para crecer y asumir nuevos retos.

### **III. ALCANCE**

El plan de capacitación es aplicativo para todo comerciante del mercado de abastos de Piura.

## **IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACIÓN**

El propósito es impulsar la eficacia, logrando contribuir en:

- Identificar las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando pérdidas económicas.
- Definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar cuál es el rendimiento.
- Analizar las causas de la variación del proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.
- Definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.

## **V. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACIÓN**

### **4.1 Objetivos Generales**

¿Cuál es el plan de mejora en los procesos de corte de carnes rojas basado en la metodología Six Sigma en el centro de abastos de Piura?

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las causas principales, en el proceso de corte de carnes rojas, que están ocasionando pérdidas económicas.
- Definir las variables clave del proceso de corte de carnes rojas para encontrar cuál es el rendimiento.
- Analizar y determinar las causas de la variación del proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.
- Definir mejoras en el proceso para eliminar las causas raíz en el proceso de corte de carnes rojas del centro de abastos de Piura.

## **VI. METAS**

Capacitar al 100% a los comerciantes de carnes rojas en el mercado de abastos de Piura.

## **VII. ESTRATEGIAS**

- Las estrategias a emplear son las siguientes:
- Presentación de casos casuísticos de su área.
- Realizar talleres.
- Metodología de exposición – diálogo.
- Presentación de videos de casos.
- Entrega de material impreso como dípticos, trípticos y manuales.

## **VIII. TIPOS, MODALIDADES Y NIVELES DE CAPACITACIÓN**

## 8.1 Tipos de Capacitación

En la educación, la capacitación se lleva mediante clases. Las instituciones pueden planificar sus propias clases que se llevan a cabo antes o después de las horas de trabajo típicas. Sin embargo, cuando la administración de nivel superior determina que la clase es lo suficientemente importante, permite que los empleados la tomen durante las horas de trabajo.

Fuera del lugar de trabajo, la capacitación en el aula se puede realizar en escuelas cercanas, centros de desarrollo profesional o instituciones educativas. En las últimas décadas han surgido empresas privadas que se especializan en ofrecer cursos a los sectores empresarial, gubernamental y sin fines de lucro.

La dirección de personal, y más concretamente su departamento de formación, es responsable de la gestión de los numerosos programas de formación que resultan de los requisitos empresariales y disposiciones legales relacionadas. Según CalderónCórdova<sup>1</sup>, el aforo se divide en tres zonas.

1. Capacitación para el trabajo. Se imparte al trabajador que va a desempeñar una nueva función por ser de nuevo ingreso, o por promoción o reubicación dentro de la misma empresa.

a) Capacitación de pre ingreso. Se realiza con fines de selección, por lo que el énfasis está en brindar a los nuevos empleados el conocimiento que necesitan y ayudarlos a desarrollar las habilidades y/o la confianza que necesitan para desempeñar las funciones del trabajo.

b) Inducción. Consiste en una serie de iniciativas para educar a los empleados sobre los planes, metas y políticas de la organización para ayudarlos a integrarse lo más rápido posible a sus puestos, grupos de trabajo y organización.

c) Capacitación promocional. El paquete de iniciativas de capacitación brinda a los empleados la oportunidad de ascender a puestos con mayores niveles de autoridad, responsabilidad y compensación.

2. Capacitación en el trabajo. Consisten en varias actividades encaminadas a mejorar el comportamiento de la persona y desarrollar sus habilidades en relación con las tareas que está realizando. En ellos se acoplan el logro personal y el logro de las metas organizacionales.

3. Desarrollo. Reconoce la importancia del desarrollo general de un individuo y, específicamente, el papel que una organización puede desempeñar para fomentar ese desarrollo.

a) Educación formal para adultos. Son las acciones que realiza la organización para apoyar el crecimiento del personal en el contexto de la educación formal.

b) Integración de la personalidad. La conforman los eventos organizados para desarrollar y mejorar las actitudes del personal, hacia sí mismos y hacia su grupo de trabajo.

c) Actividades recreativas y culturales. Son las acciones de esparcimiento que propicia la empresa para los trabajadores y su familia con el fin de que se integren al grupo de trabajo, así como el de que desarrollen su sensibilidad y capacidad de creación intelectual y artística.

## **8.2 Modalidades de Capacitación**

Los tipos de capacitación enunciados pueden desarrollarse a través de las siguientes modalidades:

**Formación:** Su propósito es impartir conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al contexto de desenvolvimiento.

**Actualización:** Se orienta a proporcionar conocimientos y experiencias derivados de recientes avances científico – tecnológicos en una determinada actividad.

**Especialización:** Se orienta a la profundización y dominio de conocimientos y experiencias o al desarrollo de habilidades, respecto a un área determinada de actividad.

**Perfeccionamiento:** Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de conocimientos y experiencias, a fin de potenciar el desempeño de funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.

**Complementación:** Su propósito es reforzar la formación de un colaborador que maneja solo parte de los conocimientos o habilidades demandados por su puesto y requiere alcanzar el nivel que este exige.

## **IX. ACCIONES A DESARROLLAR**

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los asistentes a capitalizar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad de los recursos humanos, para ello se está considerando lo siguiente:

## X. CRONOGRAMA CAPACITACIÓN POR MESES

Plan de capacitación														
<b>Nombres y apellidos:</b>		<b>Gonzales Guzmán, Johan Guido Mendoza Castillo, Rogger</b>								<b>Fec ha:</b> <u>4/10/20</u> <u>22</u>				
<b>Objetivo:</b>		Abarcar capacitaciones que permitan reducir los defectos encontrados en el área.												
Descripción	Objetivo	Duración	Octubre				Noviembre				Diciembre			
			S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
<b>Módulo: Seguridad e Higiene en la Industria Alimenticia</b>	Acondicionar el lugar de trabajo. Cumplimiento de las normas internas de seguridad laboral. Conocimiento de mantenimiento a los equipos del trabajo.	7 horas												
<b>Taller: Materia Prima</b>	Controlar y organizar el almacenamiento de Materia primas (res)	7 horas												
<b>Módulo: Desposte o Despice</b>	Realizar correctamente las operaciones de despiece de carnes rojas, a través del conocimiento de las características de cada corte. Manejar correctamente los instrumentos de trabajo.	20 horas												
<b>Taller: Gestión de comercial</b>	Adecuada elección de compras de carnes de res. Conocimientos de control en las compras y ventas de materia prima.	9 horas												

Fuente: Elaboración propia

# XI. REGISTRO DE ASISTENCIA

## Lista de asistencia

Tema de  
capacitación: \_\_\_\_\_  
Capacitador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Hora inicio: \_\_\_\_\_  
Hora finalización: \_\_\_\_\_

N°	Nombre y apellidos	DNI	Cargo	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Fuente: Elaboración propia.

## XII. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE CAPACITACIÓN

### Encuesta de capacitación

**Tema:** \_\_\_\_\_  
**Capacitador:** \_\_\_\_\_

**Fecha**  
 :     /     /  
**Hora:** \_\_\_\_\_

<i><b>Preguntas</b></i> <i>(Por favor, marque una casilla por cada pregunta)</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Ni de acuerdo Ni desacuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Muy en desacuerdo</i>
	<b>(5)</b>	<b>(4)</b>	<b>(3)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>
<b>1. ¿Considera usted la capacitación relevante?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. ¿El capacitador ha permitido comprender los conceptos?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. ¿Considera importante utilizar lo aprendido en la capacitación en el desarrollo de sus actividades?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

### XIII. Costos y presupuestos de la capacitación

Correspondiente al estudio, se generó la tabla relacionada a los recursos donde observaremos los gastos, presupuestos, servicios profesionales y técnicos generados en la empresa para la presente investigación.

Capacitación	Duración en horas	Recursos	Detalle	Costo unitario	Cantidad	Total	Comentarios
<b>Módulo: Seguridad e Higiene en la Industria Alimenticia</b>	7	Capacitadores y Encuestadores		S/ 400.00	2	S/ 800.00	
		Material de oficina	Cuaderno de apuntes	S/ 5.00	1	S/ 5.00	
			Lapiceros	S/ 2.50	2	S/ 5.00	
			Hojas A-4	S/ 0.10	30	S/ 3.00	
			Folder manila con faster	S/ 1.00	6	S/ 6.00	
			Lápices por 3 docenas	S/ 3.00	9.3	S/ 27.90	
			Perforador	S/ 6.50	1	S/ 6.50	Será utilizado para las demás capacitaciones
			Equipos	Laptop	S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00
		Impresora		S/ 600.00	1	S/ 600.00	Será utilizado para las demás capacitaciones
		Proyector		S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00	Será utilizado para las demás capacitaciones
		USB 16 GB		S/ 34.00	1	S/ 34.00	Será utilizado para las demás capacitaciones

Capacitación	Duración en horas	Recursos	Detalle	Costo unitario	Cantidad	Total	Comentarios
<b>Taller: Materia Prima</b>	7	Capacitadores y Encuestadores		S/ 500.00	2	S/ 1,000.00	
		Material de oficina	Lapiceros	S/ 2.50	2	S/ 5.00	
			Hojas A-4	S/ 0.10	30	S/ 3.00	
			Folder manila con faster	S/ 1.00	6	S/ 6.00	
			Lápices por 3 docenas	S/ 3.00	9.3	S/ 27.90	
<b>Módulo: Desposte o Despiece</b>	20	Capacitadores y Encuestadores		S/ 800.00	2	S/ 1,600.00	
		Material de oficina	Lapiceros	S/ 2.50	2	S/ 5.00	
			Hojas A-4	S/ 0.10	100	S/ 10.00	
			Folder manila con faster	S/ 1.00	6	S/ 6.00	
			Lápices por 3 docenas	S/ 3.00	9.3	S/ 27.90	
<b>Taller: Gestión de comercial</b>	9	Capacitadores y Encuestadores		S/ 450.00	2	S/ 900.00	
		Material de oficina	Lapiceros	S/ 2.50	2	S/ 5.00	
			Hojas A-4	S/ 0.10	36	S/ 3.60	
			Folder manila con faster	S/ 1.00	6	S/ 6.00	

Capacitación	Duración en horas	Recursos	Detalle	Costo unitario	Cantidad	Total	Comentarios
			Lápices por 3 docenas	S/ 3.00	9.3	S/ 27.90	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/ 8,120.70</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 12. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide.



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: SIX SIGMA

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: DEFINIR</b>							
1	Nº total de causas que generan pérdidas económicas en los comerciantes de carnes rojas. (Anexo 2,4,5)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: MEDIR</b>							
1	Defectos Por Unidad(DPU) (Anexo 2)	X		X		X		
2	Defectos por Oportunidad(DPO) (Anexo 2)	X		X		X		
3	Defectos por millón de Oportunidades(DPMO's) (Anexo 2)	X		X		X		
4	Rendimiento a la primera pasada. (Anexo 2)	X		X		X		
5	Rendimiento de última pasada. (Anexo 2)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: ANALIZAR</b>							
1	Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas. (Anexo 2,4,5)	X		X		X		
		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe Suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Alan Zapata Pasara.

DNI: 73065008

Especialidad del validador: Ing. Industrial.

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de julio del 2022

  
ALAN DAVIL  
ZAPATA PASARA  
Ingeniero Industrial  
CIP. Nº 274474

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable dependiente: PLAN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE CORTE DE CARNES ROJAS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: PROPUESTA DE ACCIÓN</b>							
1	Nº total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas. (Anexo 3)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: RECURSOS</b>							
1	Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas. (Anexo 1)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: RESPONSABLES</b>							
1	Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas. (Anexo 1)	X		X		X		
6								

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Existe Suficiencia.
**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable** [X]    **Aplicable después de corregir** [ ]    **No aplicable** [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg:** Alan Zapata Posara.
**DNI:** 73065008
**Especialidad del validador:** Ing. Industrial

•Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.  
•Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.  
•Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, en conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



ALAN ZAPATA  
ZAPATA POSARA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP Nº 274478

**06 de julio del 2022**
**Firma del Experto Informante.**
**ANEXOS (INSTRUMENTOS)**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable independiente: SIX SIGMA**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: DEFINIR</b>							
1	Nº total de causas que generan pérdidas económicas en los comerciantes de carnes rojas. (Anexo 2,4,5)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: MEDIR</b>							
1	Defectos Por Unidad(DPU) (Anexo 2)	✓		✓		✓		
2	Defectos por Oportunidad(DPO) (Anexo 2)	✓		✓		✓		
3	Defectos por por Millón de Oportunidades(DPMO's) (Anexo 2)	✓		✓		✓		
4	Rendimiento a la primera pasada. (Anexo 2)	✓		✓		✓		
5	Rendimiento de última pasada. (Anexo 2)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 3: ANALIZAR</b>							
1	Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas. (Anexo 2,4,5)	✓		✓		✓		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** No hay observaciones
**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable** [X]                      **Aplicable después de corregir** [ ]                      **No aplicable** [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr./Mg: Diego Salvador Lachira Estrada
**DNI:** 45063280
**Especialidad del validador:** Ingeniero Pesquero
05 de julio del 2022

**1Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
**2Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
**3Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
**Firma del Experto Informante**  
 Mg. Ing. Diego S. Lachira Estrada  
 DNI: 45063280  
 CIP: 155585

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable dependiente: PLAN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE CORTE DE CARNES ROJAS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: PROPUESTA DE ACCIÓN</b>							
1	Nº total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas. (Anexo 3)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: RECURSOS</b>							
1	Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas. (Anexo 1)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: RESPONSABLES</b>							
1	Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas. (Anexo 1)	✓		✓		✓		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** No hay observaciones
**Opinión de aplicabilidad:**  **Aplicable**  **Aplicable después de corregir**  **No aplicable**
**Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg:** Diego Salvador Ladera Estrada **DNI:** 45063290
**Especialidad del validador:** Investigación Posgrado
05 de julio del 2022

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


  
 \_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**
**Mg. Ing. Diego S. Ladera Estrada**  
 DNI: 45063290  
 CIP: 155585

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable independiente: SIX SIGMA**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: DEFINIR</b>							
1	Nº total de causas que generan pérdidas económicas en los comerciantes de carnes rojas. (Anexo 2,4,5)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: MEDIR</b>							
1	Defectos Por Unidad(DPU) (Anexo 2)	✓		✓		✓		
2	Defectos por Oportunidad(DPO) (Anexo 2)	✓		✓		✓		
3	Defectos por por Millón de Oportunidades(DPMO's) (Anexo 2)	✓		✓		✓		
4	Rendimiento a la primera pasada. (Anexo 2)	✓		✓		✓		
5	Rendimiento de última pasada. (Anexo 2)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSION 3: ANALIZAR</b>							
1	Cantidad de causas-raíz que generan variabilidad en el proceso de corte de carnes rojas. (Anexo 2,4,5)	✓		✓		✓		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** No hay observaciones
**Opinión de aplicabilidad:**    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg:** SOSA CALLE HENRY GIUSEPPE
**DNI:** 02841897
**Especialidad del validador:** MATEMATICO
05 de julio del 2022

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


**Firma del Experto Informante.**
**Mg. en Ciencias Especialidad Matemática**  
**HENRY G. SOSA CALLE**  
**COMAP 1810**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**  
**Variable dependiente: PLAN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE CORTE**  
**DE CARNES ROJAS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: PROPUESTA DE ACCIÓN</b>							
1	Nº total de mejoras (acciones concretas) propuestas para eliminar las causas raíz del proceso de cortes de carnes rojas. (Anexo 3)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSION 2: RECURSOS</b>							
1	Cantidad de recursos que se requiere para la mejora de procesos de corte de carnes rojas. (Anexo 1)	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSION 2: RESPONSABLES</b>							
1	Cantidad de personas a cargo del plan de mejora de procesos de corte de carnes rojas. (Anexo 1)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): No hay observaciones

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable**  **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg: SOFA CALLE HENRY GIUSEPPE DNI: 02841897

Especialidad del validador: MATEMÁTICO ..... de julio del 2022

- Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
- Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 Firma del Experto Informante.

**Mg. en Ciencias Especialidad Matemática**  
**HENRY G. SOSA CALLE**  
**COMAP 1818**

**Anexo 13. Imágenes de las visitas al centro de abastos.**







**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RIVERA CALLE OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Plan de mejora en el proceso de cortes de carnes rojas aplicando el método Six Sigma en el mercado de abastos de Piura.", cuyos autores son GONZALES GUZMAN JOHAN GUIDO, MENDOZA CASTILLO ROGGER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 7.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 21 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RIVERA CALLE OMAR <b>DNI:</b> 02884211 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1199-7526	Firmado electrónicamente por: ORIVERAC el 23-11- 2022 18:08:06

Código documento Trilce: TRI - 0448841