



## Mejora operacional en la atención de pedidos de una MYPE distribuidora de carne avícola

Operational improvement in the attention to orders of a poultry meat distributor MYPE

André Rodríguez-León<sup>1</sup>; Juan Carlos Solano-Gaviño<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Av. Atahualpa N° 1050, Cajamarca, Perú.

<sup>2</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

ORCID de los autores

A. Rodríguez León: <https://orcid.org/0000-0002-3787-2246>

J.C. Solano Gaviño: <https://orcid.org/0000-0003-1374-9558>

### RESUMEN

Las MYPE's peruanas se han desarrollado con éxito durante las últimas décadas, a causa de una mejor solvencia económica, adecuada infraestructura de trabajo, mayor acceso a tecnologías más modernas y fortalecimiento de los recursos humanos. A pesar de ello, este crecimiento también viene acompañado de un aumento en la cantidad de defectos, fallas y/o no conformidades. Por tal motivo, cada empresa se agencia de los medios necesarios para intentar contrarrestar el efecto de la variabilidad. El presente trabajo se basó en el uso de la metodología de mejora y estructura DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) como herramienta para disminuir la incidencia de reclamos en una MYPE distribuidora de carne avícola. La implementación mejoró los canales de comunicación de la empresa, actualizándose y estandarizándose los procesos mediante el uso de las tecnologías. También se logró capacitar a los empleados, mejorar la infraestructura y equipos incrementando la calidad operativa. Por último, el uso de la DMAIC obtuvo una reducción del 39% de reclamos y un incremento en el nivel sigma para la atención de pedidos.

**Palabras clave:** DMAIC; MYPE; reclamos; nivel sigma; procesos.

### ABSTRACT

Peruvian MYPE's have developed successfully during the last decades, due to better economic solvency, adequate work infrastructure, greater access to more modern technologies and strengthening of human resource. Despite this, this growth is also accompanied by an increase in the number of defects, failures or non-conformities. For this reason, each company obtains the necessary means to try to counteract the effect of variability. The present work was based on the use of the improvement methodology and DMAIC structure (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) as a tool to reduce the incidence of claims in a poultry meat distributor MYPE. The implementation improved the company's communication channels, updating and standardizing processes through the use of technology. It was also possible to train employees, improve infrastructure and equipment, increasing operational quality. Finally, the use of the DMAIC obtained a 39% reduction in claims and an increase in the sigma level for the attention of orders.

**Keywords:** DMAIC; MYPE; claims; sigma level; process.

## 1. Introducción

La búsqueda de soluciones a problemas operacionales en los procesos de una empresa ya no es solo preocupación de las grandes corporaciones, sino también de las medianas, pequeñas y microempresas-MYPE's (Concha & García, 2016; Gao, 2017; Mármol et al., 2020). El deseo de mejorar es motivo para que los empleadores, gerentes o emprendedores inviertan recursos para ser más competitivos y mantenerse a flote (Barrios-Hernández et al., 2019; Meraz et al., 2021; Ramos, 2018).

En esa línea, el concepto de calidad y mejora continua es sencillo e incluso, el uso de herramientas de calidad también; pero ¿es suficiente para mejorar, ganar más y ser más competitivo? posiblemente, la respuesta a la incógnita es no; sin embargo, estas herramientas pueden ser útiles para los propósitos mencionados siempre y cuando se siga una estructura y se haga uso del procesamiento estadístico de datos para verificar su efecto en la organización (Gao, 2017; Gonzáles et al., 2021; Medina et al., 2017).

Una respuesta a esa situación es la metodología de mejora DMAIC-Six Sigma, que se ha venido aplicando en varias empresas de todos los niveles y tipos, lográndose obtener resultados positivos (Gao, 2017; Santiago et al., 2014). Además, como toda metodología de mejora, tiene la particularidad que se puede usar de forma cíclica, es decir, puede ser la mejor herramienta para la mejora continua (Neira et al., 2020; Ortiz, 2020; Santiago et al., 2014). La calidad sigma se muestra como un indicador especial para comparar el proceso antes y después de la implementación de la DMAIC (D'Alessio, 2017; Sánchez & Ramírez, 2018). La calidad sigma está relacionada de forma directa con la capacidad del proceso, por lo que, al incrementar la capacidad del proceso a ajustarse a los requerimientos, mejor será su nivel de calidad sigma (Gracia et al., 2016; Guerrero Moreno et al., 2019; Neira et al., 2020). Esta medida común, sirve para comparar procesos entre sí, sin que estos sean necesariamente similares. De esta forma, facilita la posibilidad de ser utilizada en pequeñas empresas de países en Sudamérica (Bazán, 2022; Quispe et al., 2021).

Previamente, para poder aplicar la mejora se necesita saber qué se requiere mejorar, en función de la demanda del mercado objetivo. Para lo cual, muchas veces un cliente opta por adquirir un bien o servicio que sea más personalizado, que

lo haga sentir especial al momento de realizar una compra o recibir un servicio (Kumar & Hundal, 2019; Silva-Treviño et al., 2021). Sin embargo, que pasa si esto no ocurre, si después de adquirir el bien o servicio, este no estuvo a la altura de la expectativa. Entonces, se originaría un descontento por parte del cliente, que puede derivar en la realización de un reclamo o queja a la empresa (Castellano, 2020; Delgado & Calsina, 2019). No obstante, esta situación no es negativa porque al recibir una queja se deja constancia que la empresa no funciona correctamente, y esto es una oportunidad de mejora (Delgado & Calsina, 2019; Pupo et al., 2021).

Por tanto, si una empresa tiene un interés de escuchar y mejorar la satisfacción de los clientes, entonces el uso de la incidencia de reclamos como indicador de calidad del servicio o bien brindado es una estrategia para amoldar la oferta acorde a las necesidades de la demanda y mantener o crear más valor (Garboza & Rivera, 2017; Vega, 2014). En ese marco, la estructura de mejora de procesos DMAIC, combina de forma sistemática las herramientas de calidad cotidianas con el diseño de experimentos, con el objetivo que el análisis estadístico sirva para verificar el rumbo de la empresa (Abdul et al., 2017; Medina et al., 2017; Walpole et al., 2012). La implementación de una mejora en los procesos permite la toma de decisiones con un impacto significativo en la administración de las operaciones, la eficiencia operacional y la competitividad de la empresa.

En ese sentido, el objetivo del estudio fue disminuir la incidencia de reclamos o quejas en una MYPE distribuidora de carne avícola mediante el uso de la metodología DMAIC, a fin de mejorar la atención de clientes, el valor del servicio y el uso de los recursos.

## 2. Material y métodos

La presente investigación utilizó un diseño de contrastación causa-efecto, con un pre y post test para verificar si existe diferencia en la incidencia de reclamos y si esta diferencia es estadísticamente significativa (Ñaupas Paitán et al., 2014). La Figura 1 presenta el esquema metodológico utilizado para el estudio. En una primera etapa, se realizó un diagnóstico para evaluar la situación previa de la MYPE distribuidora de carne avícola. En una segunda etapa, se implementó la herramienta metodológica DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (Martínez-Calderón et al., 2019; Rodríguez González et al., 2016).

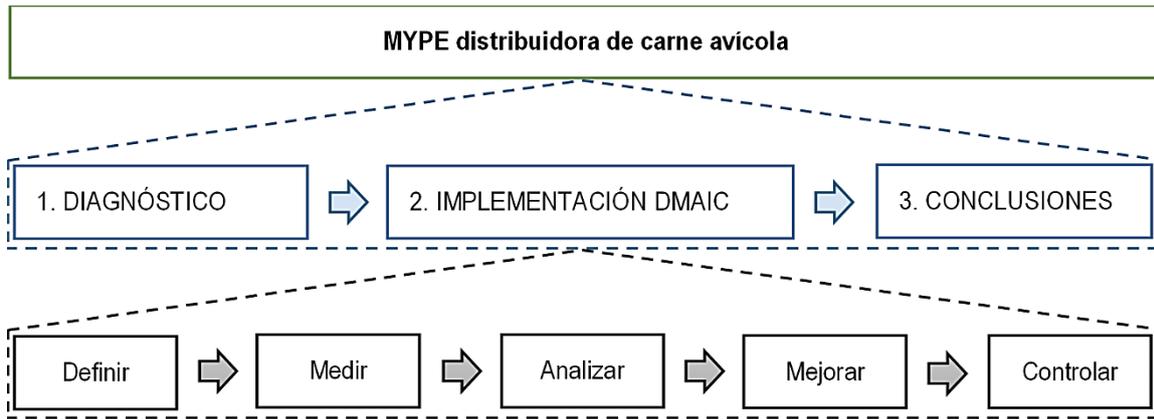


Figura 1. Esquema metodológico utilizado para la investigación.

Como punto de partida de la DMAIC se definió el problema, equipo y objetivo del trabajo. Se planteó la incidencia de reclamos como indicador para medir el problema. Durante el análisis, se realizó un estudio exhaustivo de las causantes del problema haciendo uso del Diagrama de Ishikawa y Matriz causa-efecto (Vega, 2014; Ortiz, 2020); posteriormente, se evaluó su influencia por medio de una prueba estadística (Delgado, 2020). Luego, se buscó e implementó soluciones para mejorar la situación, utilizando el Diagrama del árbol (Yajure & Arlenis, 2017); que a través de un análisis multicriterio se seleccionaron las alternativas más acordes a la realidad de la empresa. Los criterios que se plantearon fueron: la efectividad, su facilidad, así como, los costos de su implementación. Finalmente, se evaluó el efecto de las soluciones implementadas mediante la comparación de desempeño y se planteó mecanismos de control para las mismas. Para la evaluación, se consideró una muestra de 100 clientes para la MYPE cárnica, igual al

universo de clientes, puesto que la población fue alcanzable, medible y manejable (López, 2004). La recolección de datos para el estudio fue desde julio del 2020 a febrero 2022. En este periodo de tiempo, se recolectó la información y datos necesarios haciendo uso del análisis documental y las hojas resumen. El contraste estadístico se realizó mediante una prueba de Wilcoxon para variables no paramétricas. En primera instancia, la información obtenida fue procesada haciendo uso del software Excel. Posteriormente, Minitab 17.0 se utilizó como software para el análisis estadístico, en función de la metodología de la investigación.

### 3. Resultados y discusión

#### Diagnóstico

La Figura 2 muestra la tendencia en las ventas durante el periodo inicial de julio 2020 a mayo 2021. Del gráfico, se verifica una fluctuación por la disminución en la cantidad de productos vendidos por la MYPE a sus clientes.

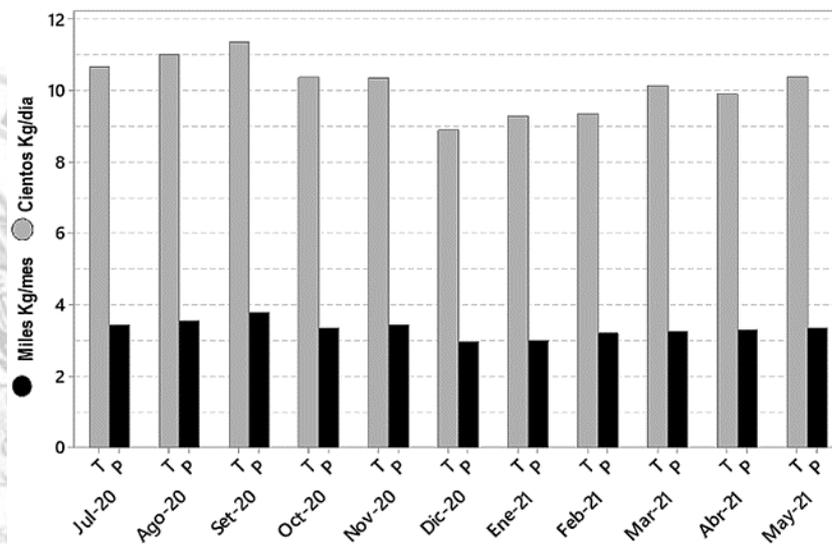


Figura 2. Flujo de ventas de la MYPE durante el periodo de julio 2020 a mayo 2021.

El crecimiento en ventas de toda empresa se desarrolla de forma creciente durante los primeros años; sin embargo, conforme va aumentando el número de clientes y sus exigencias aparecen nuevos problemas y retos que estimulan la necesidad de aplicar acciones que corrijan el rumbo de la empresa. De acuerdo con Ortíz (2020) y Saldaña (2018), la gestión comercial en las MYPES de los países subdesarrollados carece de planes estratégicos que direccionen las actitudes de los trabajadores a la búsqueda de la satisfacción del cliente. Este hecho deriva en resultados nefastos, puesto que la falta de una gestión dirigida a la satisfacción del cliente genera una disminución en el número de ventas.

**Definición del problema**

En esta fase inicial de la DMAIC, se estructuró al equipo responsable de implementar la metodología de mejora y el cronograma de acción. Para la definición del problema se tomó en cuenta los resultados del diagrama SIPOC y VOC, que de acuerdo con González & Escobar (2021), son herramientas que permiten identificar algunas características de los procesos que pueden generar o no valor en función a los requerimientos del cliente. La aplicación de estas herramientas en la presente investigación corroboró la iniciativa de trabajar con la incidencia de reclamos como indicador en la presente investigación.

**Medición de parámetros del problema**

**Desempeño estadístico**

El desempeño estadístico del proceso se realizó haciendo uso de una carta de control tipo U (Figura 3), la cual mostró que los reclamos del proceso operacional de atención de pedidos no se encuentran bajo control.

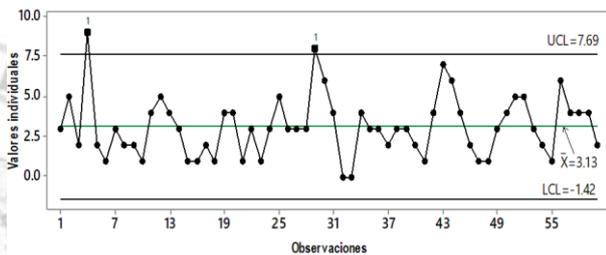


Figura 3. Carta de control tipo U para la incidencia de reclamos.

Madrid-Álvarez et al. (2019) afirman que las cartas de control permiten monitorear los procesos a fin de determinar si algún factor que es controlable, no se está gestionando de forma adecuada. El resultado del análisis de desempeño estadístico

indica que puede haber más de una causa asignable para la generación de reclamos.

Luego, se trabajó con la capacidad de Poisson, como medida complementaria al desempeño (Figura 4) del proceso de atención de pedidos. Contando con un DPU de 3%, se determinó que el proceso no produce menos reclamos que lo establecido, teniendo como probabilidad de éxito 96,87% y de error 3,13%. Además, el intervalo de confianza al 95% es de 0,0270 a 0,0361. Este resultado representa un nivel sigma de 3,59; un valor que la coloca entre el rango de empresas que tiene la necesidad de mejorar.

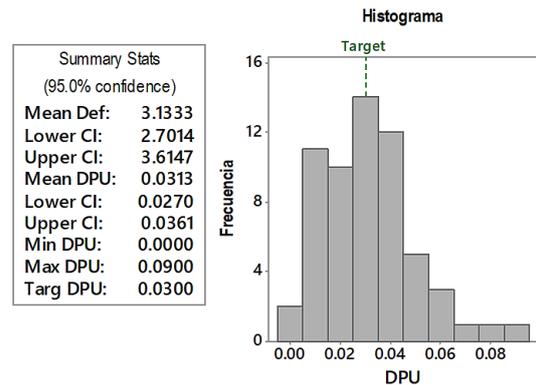


Figura 4. Capacidad de Poisson para la atención de los pedidos.

**Pareto de primer y segundo nivel**

La evolución de los principales causantes de los reclamos se realizó en dos niveles. En el primer nivel de Pareto (Figura 5) se destaca los reclamos a la carne fresca comercializada: producto con hematoma notorio en la piel, producto con peso inferior al solicitado, producto entregado con tardanza y pedido no atendido. Este primer nivel mostró un resultado muy amplio y para fines de aplicarse en mejora, se hace muy extenso. Por tal motivo, se realizó un segundo análisis de Pareto, donde se obtuvo como resultado tomar en cuenta las dos primeras causantes seleccionadas.

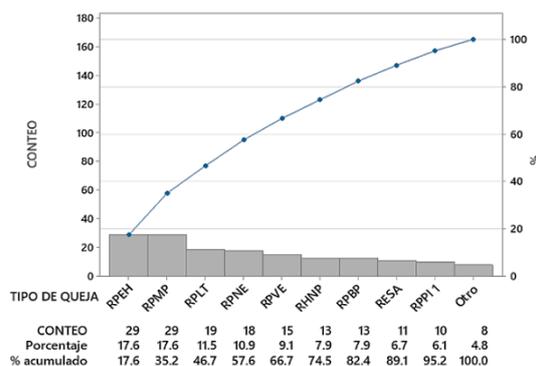


Figura 5. Diagrama de Pareto para el primer nivel.

De acuerdo con Ruiz & Ramos (2018), el uso del Diagrama de Pareto no solo permiten enfocarse en pocas causas, sino también permite gestionar los esfuerzos de forma más eficiente, es decir, el estudio se enfoca en el 20% de las causas, pero se tiene influencia sobre el 80% del problema.

**Análisis de causas raíz**

La Tabla 1 muestra de forma resumida las causas raíz a partir del efecto de las variables de entrada sobre las variables de salida mediante un análisis estadístico. Entonces, tomando como referencia el valor de significancia ( $p \leq 0,05$ ), se determinó que la falta de definición del proceso de producción, la falta de visibilidad en la zona de empaque y embalado, las tardanzas en el beneficio y la falta de canales de información eficientes son causas-raíz escogidos en el Pareto de primer nivel.

**Búsqueda e implementación de mejoras**

Las soluciones con mayores ponderaciones del Diagrama del Árbol fueron consideradas para la planeación de implementación, prueba piloto y su respectiva puesta en marcha. A continuación, se presentan las soluciones implementadas considerando su sencillez y bajo presupuesto:

- Uso de BPMN para el modelamiento y estandarizado del proceso de atender los pedidos.

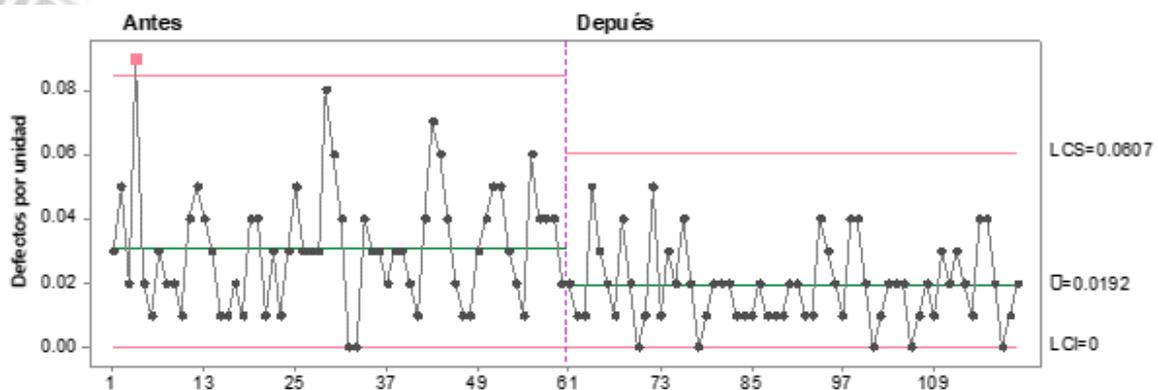
- Cambios en el proceso de estiba, siguiendo el sistema FIFO.
- Se estableció un sistema Poka Yoke en función de condicionales en una hoja de cálculo de Excel, con el objetivo de eliminar toda posibilidad de equivocarse al realizar los requerimientos.
- Se adicionó a la indumentaria básica de trabajo el uso de linternas LED de cabeza para mejorar la visibilidad. Además, se llegó a un acuerdo con el proveedor del servicio de beneficio de la carne, la mejora de las condiciones de iluminación.
- La nomenclatura de los clientes cambió a códigos que permitan tomar decisiones con mayor rapidez en situaciones relacionadas a precio, calidad, cantidad y ubicación.

**Verificación y estandarización de mejoras**

La primera actividad consistió en verificar si las acciones e implementaciones tuvieron un efecto sobre los indicadores que se ha buscado mejorar. Entonces, para verificar los efectos se realizó una comparativa del desempeño estadístico antes y después de la mejora operativa en la MYPE (Figura 6). En esa línea, la carta de control U sirvió como herramienta para medir y comparar desempeño estadístico. Asimismo, la Figura 6 muestra el marcado cambio de la incidencia de reclamos recibidos por jornada de trabajo (de 0,0313 a 0,0192) y su amplitud (de 0,0844 a 0,0607) en 60 días de trabajo.

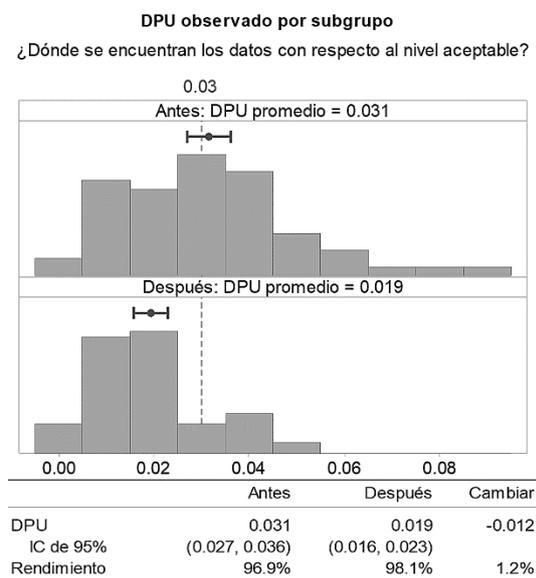
**Tabla 1**  
Resumen de análisis estadístico de las causas raíz

Variable de entrada	Variable de salida	Prueba estadística	Valor p
Definición de procesos	Reclamo por producto entregado con hematoma	Wilcoxon	0,038
Falta de visibilidad	Reclamo por producto entregado con hematoma	Wilcoxon	0,027
Beneficio tarde	Reclamo por producto entregado con peso inferior al especificado	Gamma	0,942
Falta información a tiempo real	Reclamo por llegada del producto tarde	Wilcoxon	0,135
Beneficio tarde	Reclamo por llegada del producto tarde	Gamma	0,002



**Figura 6.** Comparativa del desempeño antes y después de puesta en marcha la mejora en la MYPE.

El indicador de defectos presentó disminución del 39%; mostrando datos con menos rango de amplitud y variabilidad. Hernández & Da Silva (2016) muestran que al hacer un análisis comparativo de desempeño del antes y después de la aplicación de metodologías de mejora como Six Sigma en un proceso, se resalta una mejora en los parámetros de desempeño. De igual forma, en la Figura 7 se puede apreciar que el nuevo proceso tiene la probabilidad de entregar un producto en cumpliendo las condiciones del cliente de 98,10% y solo 1,90% de entregarlo con algún defecto. Asimismo, el índice de reclamos por pedido entregado pasó de 0,031 a 0,019 para el proceso de atención de pedidos.



**Figura 7.** Análisis comparativo de capacidad de Poisson para antes y después de puesta en marcha la mejora.

Adicionalmente, la calidad sigma del proceso medida teniendo como base la incidencia de reclamos generada, tuvo un incremento de 3,59 a 3,79. La segunda actividad asociada a la fase de mejora se trata del plan de integración de las mejoras al sistema de gestión de la MYPE. Para lo cual, se realizaron:

- a) Se cambiaron los instructivos de actividades de todos los empleados relacionados de forma directa o indirecta con las mejoras, agregando nuevas actividades y obligaciones.
- b) Se establecieron criterios de control de las mejoras.
- c) Se acondicionó sistemas de medición para medir los criterios establecidos; y en su defecto, se hizo la adquisición de sistemas de medición.

d) Se capacitó en el uso de los sistemas de medición y la importancia de hacer un uso adecuado del mismo.

e) Se determinó los posibles riesgos en las actividades de integración y se le dio un tratamiento de acuerdo con el nivel de riesgo.

f) Todos los procesos de medición de indicadores, control y acciones correctivas se documentarán y registrarán como evidencia de que el sistema se mantiene.

### Comparación estadística

En función al objetivo de la investigación, se planteó el uso de la comparación estadística para corroborar la mejora operacional (Medina et al., 2017). Este análisis estadístico inició con el planteamiento de la hipótesis nula, donde se describió que la utilización de la metodología de mejora DMAIC no tendría efecto sobre la incidencia de reclamos; y, como hipótesis alternativa, que dicha metodología puede generar un efecto positivo sobre la incidencia de reclamos. Para la comparación de la incidencia de los reclamos antes y después de aplicada la metodología se buscó demostrar que ambos conjuntos de datos son estadísticamente diferentes. La prueba de Wilcoxon para variables no paramétricas, mostraron como promedio de reclamos inicial 3,13 +/- 1,87% y posterior a la mejora, 1,92 +/- 1,24%. resaltándose una diferencia significativa entre ambas muestras.

### 4. Conclusiones

El proceso operacional de atención de pedidos se mejoró a partir de la implementación de la herramienta DMAIC en una empresa MYPE. Los resultados mostraron una disminución del 39% aprox. en la frecuencia de reclamos que presentaba la empresa. Del análisis cualitativo, se concluyó que la empresa contaba con canales de comunicación obsoletos y llenos de actividades repetitivas que retrasaban las operaciones y tomas de decisiones. En esa línea, el análisis cuantitativo determinó que los reclamos se daban con una frecuencia de 3,13 reclamos al día.

La metodología DMAIC permitió determinar los problemas que la empresa enfrentaba, y sus causas raíz como la falta de definición operativa, escasa visibilidad en la zona de empaque y embalado, las tardanzas en el beneficio y la falta de canales de información eficientes; para lo cual, se plantearon soluciones oportunas para disminuir la frecuencia de reclamos. La implementación estratégica mejoró los canales de

comunicación, actualizándose y estandarizándose los procesos mediante el uso de las tecnologías. Adicionalmente, los empleados fueron capacitados, y la infraestructura/ equipos renovados.

La mejora tuvo un efecto positivo en el índice de reclamos, pasando de 0,031 a 0,019. Igualmente, la eficiencia del proceso pasó de 96,9% a un 98,1% de entregas con menos reclamos. Finalmente, el nivel sigma a nivel operativo mostró una mejora de 3,59 a 3,79.

### Agradecimientos

El agradecimiento a todos los empleados y administrativos de la empresa AVICESAR S.A.C. que brindaron su tiempo, conocimiento y apoyo para la recolección, análisis y procesamiento de los datos que fueron la base de este estudio.

### Referencias bibliográficas

Abdul, S., Antony, J., Arshed, N., & Albliwi, S. (2017). A systematic review of statistical process control implementation in the food manufacturing industry. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28, 176-189.

Barrios-Hernández, J., Contreras, J., & Olivero-Vega, E. (2019). La gestión por procesos en las Pymes de Barranquilla: Facto diferenciador de la competitividad organizacional. (U. S. Facultad de Administración y Negocios, Ed.) *Información Tecnológica*, 30(2), 103-114. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200103>

Bazán, K. (2022). Un modelo integrado de Lean, Six Sigma y Teoría de Restricciones aplicado a la industria peruana de muebles de madera. *Repositorio Académico UPC. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*.

Castellano, L. (2020). Diseño del proceso de gestión de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias de la empresa Caudales y Muestros S.A.S. *Repositorio Institucional Universidad de América*.

Concha, Y., & García, L. (2016). Auditoría administrativa y su aplicabilidad en las mypes del Perú. *Revista Lidera*, (11), 75-78.

D'Alessio, F. (2017). *Administración de la producción, Enfoque Estratégico de la Calidad*. CENTRUM - Pontificia Universidad Católica del Perú.

Delgado, G., & Calsina, W. (2019). Modelo de gestión para mejorar el desempeño en el área Agri-Food. *Industrial Data*, 22(2), 173-184. [doi:https://doi.org/10.15381/ldata.v22i2.15568](https://doi.org/10.15381/ldata.v22i2.15568)

Delgado, M. (2020). Uso del diseño de experimentos para innovación empresarial. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 38-56.

Escobar, J. (2018). *Optimización de un proceso de corte por troquelado mediante la metodología DMAIC-DOE*. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ingeniería. Área de Posgrado. Maestría y Posgrado en Ciencias e Ingeniería.

Gao, M. (2017). Implementación de herramientas de control de calidad en MYPES de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA. *Revista Industrial Data. Producción y Gestión*, 20(2), 95-100. <http://dx.doi.org/10.15381/ldata.v20i2.13955>

Garboza, M., & Rivera, M. (2017). *Manejo de quejas y satisfacción de los clientes de la empresa Makro Supermayorista, Chiclayo 2017*. Lambayeque-Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

González, R., Barrera, A., Guerra, A., & Medina, A. (2021). Evaluación de la estabilidad y análisis de la capacidad del proceso de producción de una empresa de pastas alimenticias. *Visión de futuro*, 206-230.

González, H., & Escobar, C. (2021). Aplicación de la herramienta SIPOC a la cadena de suministro interna de una empresa distribuidora de medicamentos. *Naturaleza, Innovación y Tecnología*, 5(2), 119-134.

Gracia, O. C., Orantes, F. J., & Pérez, F. H. (2016). Aplicación de la metodología Lean-Sigma en la solución de problemas en procesos de manufactura: Caso de Estudio. *Cultura Científica y Tecnológica. Cultura Científica y Tecnología*, 57(2), 199-211.

Guerrero Moreno, D. R., Silva Leal, J. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019). Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(4), 652-667. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000400652>

Hernández, C., & Da Silva, F. (2016). Aplicación del control estadístico de procesos (CEP) en el control de su calidad. *Tecnología Química*, 36(1), 104-116.

James, M. (2015). *Lean Six Sigma para sistemas administrativos*. Editorial Tirillas. 390 p.

Kumar, V., & Hundal, B. (2019). Evaluating the service quality of solar products companies using SERVQUAL model. *International Journal of Energy Sector Management*, 13(3), 670-693.

López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(08), 69-74.

Madrid-Álvarez, H., & García-Días, J. (2019). Enfoques de cartas de control para el monitoreo de procesos con distribución asimétrica: una revisión bibliográfica. *Repositorio Digital. Universidad Simón Bolívar*.

Mármol, L. H., Rodas, S. L., Papanicolau, J. N., & Ricaurte, P. (2020). Modelo del desempeño organizacional con mejora continua e invención científica en mypes de productos lácteos. *Industrial data*, 2(23), 51-58.

Martínez-Calderón, J. R., García-Pérez, E., & Carlos-Ornelas, C. E. (2019). Efecto de seis sigma en el almacén de una empresa manufacturera. *Conciencia Tecnológica*, 58, 32-39.

Medina, G., Montalvo, G., & Vásquez, M. (2017). 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. *Revista Ingeniería*, 5(1), 1-11.

Meraz, L., Castiblanco, I., Cruz, J., & Mateo, N. (2021). Diseño de una herramienta guía basada en metodologías de mejora continua aplicable a pymes del sector lácteo en países de América Latina y el Caribe. *Ingeniería y Desarrollo*, 1(39), 86-104. <https://doi.org/10.14482/inde.39.1.658.4>

Neira, J., Rojas, A., & Díaz, L. (2020). Diagnóstico Lean Six Sigma en el proceso de impresión offset. Un aporte a la productividad de las pequeñas empresas del sector industrial por parte de estudiantes de ingeniería. *Revista Ontare*, 7, 50-70. <https://doi.org/10.21158/23823399.v7.n0.2019.2556>

Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 4ta. Edición. Ediciones de la U.

Ortiz Tovar, M. (2020). *Implementación del modelo Six Sigma como estrategia de mejora en Pymes de Latinoamérica*. [Monografía, Fundación Universidad de América] Repositorio Institucional Lumieres.

Pupo, B., Cruz, Y., & Robert, M. (2021). Formación y mejora del liderazgo para perfeccionar el sistema de gestión de calidad en empresa cubana. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 2(8). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i2.2544>

Quispe, G., Humpiri, M., & Farfán, J. (2021). Metodología de trabajo Six Sigma para la mejora de las PYMES en la industria textil. *ÑAWPARISUN. Revista de Investigación Científica de Ingenierías*, 3(4). <https://doi.org/10.47190/nric.v3i4.10>

Ramos, J. (2018). Influencia del Sistema de Calidad e Innovación Tecnológica en los Resultados Enfocados en la Mejora Continua en la manufactura de Transformadores de Distribución y Potencia. *Industrial Data*, 21(1), 63-72. <https://doi.org/10.15381/ldata.v21i1.14912>

- Rodríguez González, E. L., & González Sánchez, C. N., & Hernández Asco, C. M., & Garza Ríos, R. C. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 22, 19-35
- Ruiz, A., & Ramos, F. (2018). *Evaluación de improductivos y determinación de pérdidas, utilizando el diagrama de Pareto en la EE MVC Chungar, Volcan Compañía Minera SAA-2017*. Huaraz-Perú: Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo". Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia. Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas.
- Saldaña, M. (2018). *Gestión bajo el enfoque de atención al cliente de las MYPES del sector comercial, rubro heladería, del distrito de Calleria, año 2017*. Pucallpa-Perú: Universidad Católica de los Ángeles Chimbote. Facultad de Ciencias Contables, Financieras y Administrativas. Escuela Profesional de Administración.
- Sánchez, D., & Ramírez, N. (2018). Inventory management model design in a strawberry crop, based on the model order for a single period and six sigma metrics. *Ingeniería y competitividad*, 1(20), 95-105. <https://doi.org/10.25100/iyc.v20i1.6097>
- Santiago, A., Pérez, I., Ruíz, M., & Guevara, N. (2014). Reducción de defectos por medio de seis sigma. *Ingeniera de Procesos: Casos Prácticos*, 76-83.
- Silva-Treviño, J., A., M.-H., Tello-Leal, E., & Delgado-Rivas, J. (2021). La relación entre la calidad en el servicio, satisfacción del cliente y lealtad del cliente: Un estudio de caso de una empresa comercial en México. *Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Comercio y Administración-Victoria, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias*.
- Vega, J. (2014). *El valor de una queja*. Obtenido de La Prensa: <https://www.laprensa.com.ni/2014/03/13/economia/186594-el-valor-de-una-queja>
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 9na edición. Pearson Education.
- Yajure, C., & Arlenis, Y. (2017). Estudio comparativo de técnicas de toma de decisiones para la jerarquización de tecnologías renovables a utilizar en la producción de electricidad. *Scientia et Technica Año XXII*, 22(3), 273-280. <https://doi.org/10.22517/23447214.11591>

