

Propuesta de mejora para incrementar la calidad de producción de pan y mejorar las pérdidas en una empresa panificadora

M. A. RODRÍGUEZ ALZA
Universidad Privada del Norte
Trujillo, Perú

S. AGUILAR GRANDES
Universidad Privada del Norte
Trujillo, Perú

L.A. ESCOBAL SEBASTIAN
Universidad Privada del Norte
Trujillo, Perú

RESUMEN: El objetivo principal en este trabajo de investigación tiene como finalidad incrementar la calidad de producción de pan utilizando las herramientas de mejoras para reducir las pérdidas presentadas en una empresa panificadora; es de esa forma como se logra identificar el número de no conformidades y perdidas en la línea de producción de pan por falta de materia prima (MP).

También nos propusimos crear una metodología de investigación y herramientas de mejoras como: Diagrama de Ishikawa para identificar las causas fundamentales y luego analizar el costo de solucionar los problemas, que afectan negativamente su rentabilidad, como la falta de mantenimiento de las máquinas, la falta de planificación de la producción, la falta de capacidad de la línea de producción y la falta de control de materia prima.

Sin embargo se proponen utilizar métodos de investigación que permitan plantear herramientas de propuestas que permitan el control de producción.

De acuerdo con datos analizados, los resultados obtenidos determinan que la información muestra una evidencia que se utilizó herramientas de mejora en la línea de producción en la empresa panificadora.

Palabras Claves: Herramientas de calidad, métodos operativos y mejora.

Improvement proposal to increase the quality of bread production and prevent losses in a baking company

ABSTRACT: The main objective of this investigation work is to increase the quality of bread production using improvement tools to reduce losses presented in the Baking company and in that way it would be possible to identify the number of non-conformities and losses in the bread production line, due to lack of prime materials (PM). We also set out to create an investigation methodology and improvement tools such as: Ishikawa Diagram to identify the principle causes and then analyze the cost of solving the problems, that negatively affect their profitability, such as lack of machine maintenance, lack of production planning, lack of a line production capacity and lack of control of the prime material

However, they propose to use investigation methods that allow proposing tools of proposals that allow control production. According to the analyzed data, the results obtained determine that the information shows evidence that improvement tools were used in the production line in the baking company.

Keywords: Quality tools, operating methods and improvement.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas por mantener un producto de calidad y lidian en costos operativos. Es necesario realizar un análisis estadístico para determinar los procesos de producción y mejorar el estado de pérdidas de materia prima, evaluar el estado de pasos del proceso actual de producción y la utilización de mejora, para una mejor eficiencia. En el lapso de operación se toman las decisiones responsables en la producción, el enfoque en los costos de producción. ¿Cuánto incrementa la producción si eliminamos perdidas de MP?, ¿cuánto incrementa el costo del producto si contrato más personal?, ¿cuánto ahorro si no trabajo con dos líneas? En las empresas industriales para incrementar su producción, mejorar la eficiencia, evitar pérdidas económicas causadas por una demanda insuficiente y reducir los costos causados por las paradas, las empresas industriales han realizado grandes esfuerzos para reducir los costos. Según datos estadísticos existe crecimientos significativos que están muy cerca a los segmentos más amplios, gracias a las herramientas tecnológicas, la evolución de la ciencia, los materiales usualmente requeridos es un aporte muy importante de la ciencia y la investigación determina los protocolos y operaciones son eficientes cada vez más [1]. Por lo cual un producto o servicio carece de valor al no estar disponible para los clientes en el momento que ellos desean, teniendo en cuenta que la planeación, el control de las actividades de logística y de la cadena de suministros requieren estimados precisos de los productos y servicios que serán manejados por ésta [2].

Asimismo, el concepto de calidad ha evolucionado a lo largo de la historia, pero siempre ha estado presente en las diferentes. Desde la antigüedad se ha definido y establecido normas y los estándares para garantizar la excelencia y satisfacción del cliente en diversas áreas y sectores, Hammurabi, hasta normas estandarizadas como es el concepto en la actualidad que son las normas ISO 9000 [3]. Por otro lado, un buen manejo administrativo de inventarios es fundamental para el trabajo exitoso de las organizaciones y resulta ser una de las áreas donde más factible es la reducción de costos sin reducir los ingresos, elemento este de vital importancia para la subsistencia de la empresa en los tiempos modernos [4].

El personal debería capacitarse en una sola función por etapa, para tener un rendimiento óptimo y aprovechar la ocupación del 98 % de la máquinas, para reducir los costos y reprocesos de materia prima (MP), ya que es un proceso continuo y que permite obtener un costo de mantenimiento por debajo del 0.095 de soles como objetivo.

Actualmente, la empresa Panificadora, se ubicado departamento de La Libertad provincia Virú, que cuenta con más de 1 años de experiencia, mantiene problemas de económicos de baja por el

cambio de temperaturas ya que es un factor muy importante para el crecimiento y calidad de la materia prima y para el manejo de sus servicios, logístico y utilización de equipos; a continuación, se detalla los problemas y costos que crean.

Falta de mantenimiento, genera pérdidas económicas en soles, ya que la falta de una gestión óptima de plan de mantenimiento conlleva tiempos de inactividad por fallas en los equipos. No existe una planificación de la producción, como consecuencia de pérdidas por incumplimiento de pedidos de exportación, debido a que cierto porcentaje de nuestros recursos no son utilizados o vendidos por falta de control sobre las actividades, tenemos pérdidas económicas en soles por perdidas de cliente por demoras innecesarias y falta de planificación en el mantenimiento así como por falta de capacitación en las líneas de producción dando como resultado un pobre control de calidad ya que se encuentra que las materias primas son productos no conforme así como aplicaciones que no tienen un destino final; es decir, falta de capacitación en el aborde y conlleva paralizaciones de línea de producción, lo que conlleva la pérdida de tiempo; esto genera pérdidas económicas.

Por ello, a la hora de implementar un proyecto se realiza diagnóstico y sugerencias de mejoras utilizando las siguientes herramientas:

Diagrama de Ishikawa: es un gráfico que tiene como objetivo de identificar las causas fundamentales de un problema [5].

Los gráficos de control determinan si un indicador se encuentra bajo el control estadístico, indicando que la población no rebasa los límites superior e inferior que son establecido por un valor desviación [6].

El histograma de frecuencia está determinado por gráficas expresando la densidad de población; determina cómo se agrupa la población en intervalos de frecuencia indicando como se agrupan [7].

Diagrama de Pareto: determina el orden de las causas en función en diversos criterios de medición y no ayuda a establecer las causas importantes frente las triviales generando una proporción del 20% de causas importantes frente al 80% de causas menos importantes [8].

Se desarrollo un diagrama de Pareto para ordenar las causas raíz de mayor a menor perdida, para determinar la más importante, asimismo, se analizó el comportamiento estadístico de los 4 indicadores correspondiente a cada causa raíz; para esto, se elaboraron tablas y gráficos de frecuencias, grafico control de estadístico y campañas de distribución con su respectivo análisis de procesos.

Se desarrolló el Despliegue de la Función de Calidad con su Casita de Calidad; siendo la metodología utilizada durante el desarrollo de productos y proceso, para garantizar una solución que hemos considerado como problemas que potencialmente que se presentan y que pueden generar un mal estado de la calidad del producto, así como su rendimiento final [9].

La Matriz para el Análisis de la Causa y su Efecto, AMFE; analiza las fallas, sus causas y efectos mediante un Número de Prioridad del Riesgo (NPR), lo que le permite establecer recomendaciones a implementar para la mejora [10].

La Metodología DMAIC Six Sigma, es el proceso por el cual se puede definir, medir y analizar, implementando mejoras que controlen los indicadores de calidad, en este proceso buscamos minimizar los errores, buscando llegar al objetivo nivel Z de 4.5 [11].

De acuerdo con la realidad problemática descrita en la empresa panificadora se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de propuesta de mejora para incrementar la rentabilidad en la empresa panificadora?

II. METODOLOGÍA

En este trabajo de investigación se utilizó una metodología de dos tipos cuantitativa y cualitativo. Nuestro procedimiento de investigación fue lo siguiente; donde se llegó a realizar un análisis medio el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, la monetización muestra las pérdidas por causa raíz y como herramienta de análisis estadístico y se obtiene el análisis de frecuencia, gráficos de control, distribución y capacidad de procesos; la solución propuesta se realizó a través del el Análisis de Modo de Fallas y Efecto (AMFE), el Despliegue de la Función de la Calidad (QFD) y se encontró el nivel Z para la proyección Six Sigma.

TABLA I
PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

ETAPA	TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
DIAGNÓSTICO	ISHIKAWA	Mediante un análisis identificamos las 4 causas raíz.
	MONETIZACIÓN	Se realizó la monetizaron de cada causa.
	PARETO	Se llevo a priorizar cada causa de mayor a menor pérdida.
	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	Tendencia, frecuencia, gráficos de distribución y control estadístico.
SOLUCIÓN PROPUESTA	QFD	Casitas de Calidad para determinar los Cómo del proceso.
	AMFE	Matriz para encontrar el Nivel de prioridad de riesgo de las fallas, sus causas y efectos.
	Nivel Z SIX SIGMA	Estadístico para determinar la proyección de fallos.

El diagrama de Ishikawa nos permite analizar las causas que generan inconvenientes de sobrecostos y por lo tanto los bajos ingresos.

El análisis de Pareto muestra un orden de las causas que, con relación a la monetización, generando una mayor pérdida; se señala que la causa raíz 2, conlleva a un aumento de costo, por lo que influye en la baja rentabilidad de la empresa panificadora, por lo cual se observa cuáles son las demás causas para priorizar y sintetizar para una mejora continua de la empresa.

TABLA II
DIAGRAMA DE PARETO

CR	CAUSAS RAÍZ	PÉRDIDA ECONÓMICA ANUAL S/.
C-2	Falta de capacidad en la planta de producción.	S/. 30,350.24
C-4	Falta de inspección de insumo.	S/.30,990.24
C-3	Deficiencia de almacenamiento del producto terminado.	S/. 29,450.00
C-1	Falta de mantenimiento de las maquinarias.	S/. 31,565.24
TOTAL		S/. 122,355.72

Mediante un diagnóstico con las herramientas de control estadístico nos permite determinar la calidad y estado de los indicadores de cada causa raíz de la empresa panificadora, llegando observar niveles dispersión en cada indicador.

Los histogramas, nos permiten identificar la frecuencia de intervalos de cada causa raíz, por medio de cada causa se logra evaluar los intervalos, límites superiores e inferiores, el promedio y la frecuencia.

Los gráficos de control estadístico nos ayudan a determinar si los indicadores se encuentran bajo control estadístico; Los indicadores de la causa raíz 4, falta de inspección en los insumos y la Causa raíz 3, Deficiencia de almacenamiento del producto no se encontraron bajo control estadístico y a la vez son los que generan la mayor pérdida.

La gráfica de control estadístico de la causa raíz 1, falta de mantenimiento de máquinas y equipos que corresponde por ausencia de un plan de mantenimiento, lo cual se determinó que se encontraba bajo control.

El indicador de la causa raíz 2 representa la falta de capacitación en la planta de producción, donde la empresa no tiene adecuada planificación de producción, lo que genera incumplimiento de demanda de producción generando perdidas en ventas, paro de proceso de producción debido a la de materia prima.

La grafica de control estadística de la causa raíz 2 representa la falta de planificación de producción, donde se realizó un control del porcentaje sinceridad entre lo proyectado y ejecutado.

La propuesta inicia con em QFD y su Casita de Calidad para determinar los requerimientos técnicos a partir de requerimientos del cliente; los requerimientos técnicos se convierten en fallas dentro de la matriz AMFE para priorizar las causas y efectos, y establecer las recomendaciones que se implementarán mediante la metodología DMAIC Six Sigma.

Para la elaboración de esta técnica se tomó en cuenta los requerimientos del cliente.

- Falta de programación de producción.
- Plan de capacitación en operarios.
- Señalización deficiente del almacén
- Inspección pieza por pieza de maquina y equipos.

Para cumplir con los requerimientos del cliente, es necesario implementar los siguientes requerimientos técnicos en la empresa panificadora:

- Inspeccionar fichas técnicas en los equipos
- Implementación de planta
- Mejorar la inspección del producto de calidad
- Realizar una inspección correcta de la MP
- Programación de mantenimiento a los equipos.

Con la finalidad de conocer la variación en la capacidad del proceso productivo, causa raíz 3 y la supervisión de actividades, causa raíz 4, se calculó el nivel Z. Todos los indicadores mejoraron sus índices Cpk y niveles Z.

TABLA III
DE INFORME DE CAPACIDAD DE PROCESO DEL INDICADOR

CR	Objetivo	Nivel Z inicial	Cpk	Nivel Z mejorada	Cpk
CR1	6	0.030	0.240	0.24	0.30
CR2	340	0.280	0.090	0.57	0.19
CR3	35	0.470	0.120	2.01	1.50
CR4	23	0.190	0.080	1.89	0.64

En la tabla 3 se observa el número de objetivo del indicar como el resultado del nivel inicial y Cpk, y por lo tanto que se realizó la situación mejorada del nivel Z y Cpk. de cada causa raíz.

III. RESULTADOS

En la siguiente tabla, tenemos el costo de pérdida actual, costo de perdido mejorada y el beneficio que se obtuvo mediante la inversión realizada en cada una de las causas raíz respectivas para la empresa Panificadora.

TABLA IV
COSTO PERDIDO ACTUAL, META Y BENEFICIO

DESCRIPCIÓN	Pérdida Anual S/	Pérdida mejorada S/	Beneficio S/
C2. Falta de capacidad en la planta de producción.	30,350.24	24,280.19	6,070.05
C4. Falta de inspección de insumos	30,990.24	24,792.19	6,198.05
C3. Deficiencia de almacenamiento de producto terminado.	29,450.00	23,560.00	5,890.00
C1. Falta de mantenimiento de las maquinarias	31,565.24	25,252.19	6,313.05
TOTAL	122,355.72	97,884.58	24,471.14

Se observa una disminución de los costos perdidos actuales gracias a las herramientas de mejora que se aplicó para cada causa raíz.

IV. DISCUSIÓN

La problemática encontrada en la empresa panificadora, detallada en cada causa raíz genera una pérdida económica de S/ 122,355.72., en lo cual se logró reducir utilizando las herramientas del control estadístico de la gestión de la calidad. Al utilizar los gráficos de control nos señalan que antes y después no existe ningún punto fuera de control [6], asimismo, con la aplicación de las 3 herramientas nos permite de la mejora continua de la empresa.

Las capacidades Six Sigma encontradas en las diferentes causas raíz proyectan valores del nivel Z de 0.47 a 2.01 en la causa 3 y de 0.19 a 1.87 en la causa 4 después de utilizar o implementar las mejoras. Donde nos permite corroborar la función de las

herramientas QFD y AMFE [9] [10]. Generando obtener nuevas estrategias para poder ejecutar, gracias a las herramientas de calidad utilizadas nos ayudó a mejorar en la empresa Panificadora con los indicadores de calidad al cliente, en mantenimiento de equipos de producción, y realizar capacitaciones a los trabajadores sobre la importancia que genera los parámetros de calidad de tal forma permita aprovechar en su totalidad la materia prima.

V. CONCLUSIONES

Se llegó a una conclusión, teniendo como problemática en el área de calidad en la “Panificadora” que provocaron una pérdida económica anual de S/ 122,355.72 soles, lo que afectó negativamente la rentabilidad de la empresa

Al emplear la herramienta de mejora en el área gestión de la calidad de la Panificadora logrando determinar propuesta de mejora en los niveles Z para la causa raíz 3 de 0.47 a 2.01 y de 0.18 a 1.87 en la causa raíz 4, así mismo, una pérdida inicial de S/ 30,990.24 soles. Se establece una corrección en los indicadores de las causas raíz y la pérdida mejorada se proyecta en S/. 24,792.19 soles, representando un beneficio económico de S/. 6,198.05 soles.

REFERENCIAS

- [1] Gutiérrez, E. V. G. (2013). Desarrollo e implementación de un modelo de teoría de restricciones para sincronizar las operaciones en la cadena de suministro. *Revista eia*, (19), 67-77.
- [2] Cazar Auqui, J. P. (2014). Investigación del Sistema de Gestión de Calidad enfocado al cliente en las panificadoras de la ciudad de Riobamba y diseño de un sistema caso Panadería La Vienes (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- [3] Gutierrez, R. B., & i Cintas, P. G. (2013). El histograma como un instrumento para la comprensión de las funciones de densidad de probabilidad. *Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística*, (2), 229-235.
- [4] Serrano, A. T. I. (2018). *Control interno y sistema de gestión de calidad: Guía para su implantación en empresas públicas y privadas*. Ediciones de la U.
- [5] Chavez Orellana, J. (2021). PROPUESTA DE UN DISEÑO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO 9001-2015 PARA LA EMPRESA PANIFICADORA ZELADA (Doctoral dissertation).
- [6] Mariños Terrones, J. J. P., & Valdivieso Alvarez, J. R. (2023). Propuesta de mejora en la gestión de la producción y calidad para reducir costos en una empresa panificadora, Trujillo 2023
- [7] Quiñones Meneses, O. J. (2021). Implementación de la metodología Lean Six Sigma para aumentar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa Ascensores Schindler del Perú SA.
- [8] Rodríguez Alza, M. A., Matute Luna, B. F., Reyes Vidal, R. Y. (2023). Aplicación de Herramientas de Control Estandarizado de la Calidad para Reducir Costos en una Empresa Odontológica "O&B", 2022. En N. Callaos, J. Horne, E. F. Ruiz-Ledesma, B. Sánchez, A. Tremante (Eds.), *Memorias de la Décima Tercera Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética: CICIC 2023*, pp. 29-33. International Institute of Informatics and Cybernetics. <https://doi.org/10.54808/CICIC2023.01.29>
- [9] Salazar Fuentes, E. E. (2022). Análisis del maquinado y fabricación de piezas para stock de repuestos industriales en un taller metalmecánico y propuesta de mejora (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.).
- [10] Fernandez Mozo, J. M. (2019). Análisis del modo y efecto de fallas (AMEF).
- [11] De Mast, J., & Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 604-614.